

AKADEMIA SZTUK PIĘKNYCH  
im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi

PRACA DOKTORSKA

**Studium projektowe produktów z wykorzystaniem materiałów tekstylnych  
realizujących funkcję sprzętu rehabilitacyjnego**

Wydział Tkaniny i Ubioru  
Dyscyplina: Sztuki Projektowe

**Promotor:**  
dr hab. Mariusz Włodarczyk  
**Promotor pomocniczy:**  
dr Anna Kuźmitowicz

**Autor:**  
mgr Małgorzata Walaszczyk

Łódź  
30.01.2019 r.

## Spis treści

Wstęp. ....	str.3
<b>Rozdział I Udar mózgu z efektem spastyczności</b> .....	str. 5
1. Opis problematyki rehabilitacji osób po udarze mózgu .....	str. 6
- neurologia .....	str. 7
- spastyczność .....	str. 8
- leczenie spastyczności .....	str. 8
- cele terapii u osób po udarze mózgu ze spastycznością .....	str. 11
2. Przykładowe ćwiczenia wykonywane obecnie w trakcie rehabilitacji osób po udarze mózgu ze spastycznością w szpitalu im. Kopernika w Łodzi. ....	str. 12
3. Analiza wybranych obiektów służących do rehabilitacji dłoni. ....	str. 15
4. Analiza wybranych ćwiczeń wykonywanych obecnie w trakcie terapii osób po udarze mózgu ze spastycznością na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi. ....	str. 22
<b>Rozdział II Inspiracje techniczne i artystyczne</b> .....	str. 30
1. Podłoże historyczne rozwoju sprzętów rehabilitacyjnych – wybrane przykłady. ....	str. 31
2. Moodboard z inspiracjami. ....	str. 34
<b>Rozdział III Poszukiwanie rozwiązań projektowych</b> .....	str. 39
1. Wnioski wynikające z analizy problematyki spastyczności u osób po udarze mózgu. ....	str. 40
2. Główne założenia projektowe. ....	str. 43
3. Badania bodźców dotykowych. ....	str. 44
4. Projekty wstępne obiektów 3D. ....	str. 51
5. Projekty wstępne obiektów 2D i obiektów kinetycznych. ....	str. 57
<b>Rozdział IV Projekt końcowy</b> .....	str. 76
1. Zakończenie. ....	str. 77
2. Zdjęcia realizacji. ....	str. 80

## Wstęp

„...*Szlachetne zdrowie, nikt się nie dowie, jako smakujesz, aż się zepsujesz...*„

Jan Kochanowski

Tylko w trakcie choroby lub w podeszłym wieku uświadamiamy sobie ile schodów mamy jeszcze do przejścia, ile wazą zakupy, jak trudno podnieść coś z podłogi. Potrzebujemy pomocy, ale nie zawsze mamy na kogo liczyć. Takie sytuacje budują potrzebę projektowania sprzętów, które ułatwiają zachowanie dobrej formy fizycznej a w szczególności umożliwiają pacjentom powrót do utraconej, z różnych przyczyn, sprawności.

Celem mojej pracy jest stworzenie obiektów wspomagających terapię chorych po udarze mózgu ze spastycznością. Nie tworzę nowych sposobów terapii, nie rozważam nowatorskich metod leczenia pacjentów poudarowych. Wykorzystuję autorskie metody rehabilitantek ze szpitala im. Kopernika w Łodzi. Projektuję i realizuję elementy wspomagające, wymuszające wykonywanie wymaganych ruchów i pracę mięśni konkretnych partii ciała. Brak zestawów do ćwiczeń dla tej grupy pacjentów spowodował potrzebę pracy projektowej w tej dziedzinie. Rehabilitantki posiadające wiedzę na temat leczenia pacjentów wykorzystują do rehabilitacji istniejące na rynku zabawki dla dzieci. Nie ma dostępnych dostosowanych obiektów do tego typu rehabilitacji. Zaistniała potrzeba zainspirowała mnie jako projektantkę. Moje projekty to próba połączenia wymogów medycznych z aspektami artystycznymi. Dotyk i zmysł motoryczny są podstawowymi elementami definiującymi odbieranie rzeczywistości. ***Jeśli przetwarzanie zmysłów przebiega nieprawidłowo, wówczas mózg nie pełni swej najistotniejszej funkcji – integracji wrażeń sensorycznych<sup>1</sup>***. To jest jedno z głównych założeń moich projektów - dotyk pacjenta. Moja praca jest wynikiem współpracy dwóch wydziałów na Akademii Sztuk Pięknych w Łodzi imienia Władysława Strzemińskiego, Wydziału Wzornictwa i Wydziału Tkanin i Ubioru. Dzięki współpracy projekt zaowocował pełniejszym wykorzystaniem wiedzy dotyczącej wrażeń sensorycznych. Ma to wpływ na wygląd i rodzaj wykorzystanych materiałów, dzianin i elementów tekstylnych. Zgodnie z filozofią grupy ‘Knitting Peace’, by Cirkus Cirkör przedza i dzianie są metaforą życia. Duże wrażenie wywarły na mnie projekty Toshiko Horiuchi, z których czerpię inspirację.

Celem designu jest zrealizować projekt, kierując się konkretną potrzebą. Jest nią w tym przypadku zmiana jakości rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu ze spastycznością.

Istniejące sprzęty są jednostkowe i mało atrakcyjne. Sale rehabilitacyjne są niewielkie

---

<sup>1</sup> Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Terapia\\_integracji\\_sensorycznej](https://pl.wikipedia.org/wiki/Terapia_integracji_sensorycznej) (27.05.2018 r.).

i posiadają skromne wyposażenie. Wynika to głównie z małego dofinansowania rehabilitacji w szpitalach i przychodniach specjalistycznych. Akcesoria wykorzystywane do rehabilitacji muszą posiadać atest. Te czynniki wpływają na jakość wyposażenia sal rehabilitacyjnych oraz ich wygląd.

Rehabilitacja osób poudarowych jest żmudna i czasochłonna. Ludzie po udarze są zagubieni i przestraszeni. Zaprojektowanie sprzętu do rehabilitacji po takim schorzeniu wymaga ogromnej odpowiedzialności i ścisłej współpracy z rehabilitantami.

W swojej pracy chciałabym udowodnić, że sale rehabilitacyjne nie muszą „straszyć” i przypominać „sal tortur”. Moje porównanie wynika z pierwszego wrażenia jakie odnosi człowiek wkraczający do takiej sali. Nie jest to rezultatem złej woli kogokolwiek. Jest następstwem wielu czynników tak finansowych jak i sanitarnych. Wynika to również z braku na rynku innych propozycji. Głównym czynnikiem wpływającym na wygląd jest bezpieczeństwo, następnie wytrzymałość, trwałość, a w końcu atrakcyjność. Wygląd w tym wypadku jest pomijany. Funkcja nie idzie w parze z formą. W sprzętach tego rodzaju rozważa się głównie funkcję. Rehabilitacja jest ratunkiem dla osób dotkniętych chorobą i umożliwia powrót do funkcjonowania w społeczeństwie, jednak może, a nawet powinna, posiadać również walory estetyczne, tak ważne dla dobrego samopoczucia pacjenta.

Rozdział I  
Udar mózgu i spastyczność

## 1. Opis problematyki rehabilitacji osób po udarze mózgu.

Co to jest rehabilitacja?

*Rehabilitacja, w medycynie przywracanie sprawności fizycznej, psychicznej i społecznej (także zawodowej), utraconej wskutek schorzeń i urazów, przez stosowanie działań usprawniających i terapeutycznych.*

*Rehabilitacja jest procesem medyczno-społecznym, którego celem jest przywrócenie człowiekowi niepełnosprawnemu utraconych funkcji w przebiegu choroby, a także wad rozwojowych i wrodzonych.*

*Innymi słowy rehabilitacja osób niepełnosprawnych oznacza zespół działań, w szczególności organizacyjnych, leczniczych, psychologicznych, technicznych, szkoleniowych, edukacyjnych i społecznych, zmierzających do osiągnięcia, przy aktywnym uczestnictwie tych osób, możliwie najwyższego poziomu ich funkcjonowania, jakości życia i integracji społecznej.<sup>2</sup>*

Można powiedzieć, że głównym zadaniem rehabilitacji jest poprawienie jakości życia pacjenta. **Jest to pomoc przy powrocie do samodzielnego funkcjonowania w codziennym życiu.** Nieprzypadkowo użyłam określenia „codzienne czynności”. W dalszej części swojej pracy wyjaśnię dlaczego jest to tak bardzo istotne. Codzienne czynności są naszym sposobem życia, określają nasze środowisko. Wszystko co robimy w ciągu dnia i nocy określa nasze człowieczeństwo - epokę, status i kulturę. Wszystko co nas otacza kształtuje nasz sposób życia. Codzienne czynności są tak ściśle związane z naszym życiem, że czasami nie zdajemy sobie sprawy jak często je wykonujemy. Dopiero choroba i brak sprawności, uzmysławia nam jak wiele czynności wykonujemy na co dzień. Tak oczywiste działania w czasie choroby okazują się niemożliwe do zrealizowania. To praca lekarzy, rehabilitantów, naukowców umożliwia nam powrót do zdrowia. Rozwój nauki oraz postęp technologiczny przedłuża nasze życie. Projektanci są potrzebni w każdej dziedzinie. Możemy w pewnym zakresie kształtować otaczający nas świat.

Nie chodzi tutaj o jakieś globalne ratowania świata lecz, w miarę możliwości, polepszenie jakości i komfortu życia tym, którzy tego potrzebują.

Moim celem jest ukazanie nowej drogi w projektowaniu skomplikowanych sprzętów rehabilitacyjnych. Chcę stworzyć obiekty które będą pełnić funkcję rehabilitacyjną, ale poprzez

---

2. Źródło: Rehabilitacja – Internet dla niepełnosprawnych, [idn.org.pl/sonnszz/rehabilitacja\\_terminy.htm](http://idn.org.pl/sonnszz/rehabilitacja_terminy.htm) (27.05.2018 r.).

formę będą przekazywać informację. Dzięki obserwacji i identyfikacji świata chorych zauważyłam istotny brak elementu, który został pominięty w procesie projektowym. Przy projektowaniu sprzętów rehabilitacyjnych oprócz funkcji nie wzięto pod uwagę zmysłów pacjentów. Zmysły dotyku, słuchu i wzroku. To one przede wszystkim są kanałem komunikującym nas z otaczającym światem.

Udar mózgu jest uznawany obecnie za najpoważniejsze schorzenie, które ze względu na wysoką śmiertelność w początkowym okresie choroby oraz uzyskanie trwałej niepełnosprawności ludzi po 40 roku życia, stanowi poważny problem zarówno medyczny jak i społeczny. Rehabilitacja chorych po udarze mózgu warunkuje powrót funkcjonalności kończyny górnej wraz z odtworzeniem umiejętności chwytnych ręki. Nawet najmniejsza poprawa może pomóc w uzyskaniu samodzielności przy codziennych czynnościach. Jednym z największych problemów terapeutycznych u chorych po udarze mózgu jest narastająca spastyczność, która utrudnia odtwarzanie prawidłowych funkcji ruchowych stając się pośrednią przyczyną powikłań, a nieprawidłowe leczenie prowadzi do trwałych zmian w tkankach. Czynniki fizykalne posiadają istotne znaczenie kliniczne, gdyż wspomagają terapię. Spastyczność to nieprawidłowe, nadmierne napięcie mięśni (hipertonie). Leczenie spastyczności jest bardzo złożone i musi być nadzorowane przez lekarzy i fizjoterapeutów.

Można wydzielić trzy grupy metod leczniczych: rehabilitacja, podawanie leków zmniejszających napięcie mięśniowe i leczenie chirurgiczne. Ćwiczenia i zabiegi fizyko-terapeutyczne mogą obniżać napięcie mięśni, wzmacniać potrzebne grupy mięśni, poprawiać wzorce ruchowe i zapobiegać lub opóźniać wystąpienie zmian wtórnych, takich jak przykurcze mięśni i deformacje kostne.

#### - Neurologia

*Neurologia – dziedzina medycyny zajmująca się schorzeniami obwodowego układu nerwowego i ośrodkowego układu nerwowego. Neurologia i psychiatria są dziedzinami pokrewnymi, a niektóre choroby są domeną zarówno neurologa jak i psychiatry. Neurologia zajmuje się głównie schorzeniami, których podłożem jest proces uszkodzający układ nerwowy, a psychiatria z kolei zajmuje się głównie chorobami, których podłożem jest biochemiczne zaburzenie funkcjonowania mózgu jako całości.<sup>3</sup>*

---

<sup>3</sup> Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Neurologia> (27.05.2018 r.).

## - Spastyczność

*Spastyczność (ang. spasticity, z greckiego spasticos - pociąganie, wciąganie) – nieprawidłowe, nadmierne napięcie mięśni (hipertonie) przejawiające się oporem przy biernym rozciąganiu mięśni wzrastającym stopniowo wraz ze wzrostem szybkości rozciągania i zmieniającym się przy zmianie kierunku ruchu lub narastającym gwałtownie po przekroczeniu pewnej szybkości lub stopnia rozciągnięcia.*

*Przyczyną i mechanizmem powstania są mięśnie pobudzane do skurczu przez komórki nerwowe znajdujące się w rdzeniu kręgowym, które z kolei sterowane są różnorodnymi bodźcami, zarówno pobudzającymi jak i hamującymi.*

*U podstaw spastyczności leży zaburzenie równowagi między aktywnością pobudzającą i aktywnością hamującą ruchy pochodzącą z mózgu, a odruchową aktywnością rdzenia kręgowego. Uszkodzenie ośrodków odpowiedzialnych za ruch w mózgu lub dróg przewodzących sygnały do rdzenia kręgowego (uszkodzenie górnego neuronu ruchowego) powoduje uzyskanie przewagi przez odruchowe mechanizmy rdzeniowe powodujące napięcie mięśni. Prowadzi to do nadmiernego skurczu mięśni w odpowiedzi na nawet niewielkie bodźce czuciowe.*

*Uszkodzenia w obrębie mózgu lub dróg przewodzących impulsy (dróg korowo-rdzeniowych) mogą być spowodowane niedotlenieniem lub niedokrwieniem, krwotokiem, wadami rozwojowymi, urazem lub mogą być wynikiem niektórych schorzeń, takich jak stwardnienie rozsiane.*

*U dzieci najczęstszą przyczyną spastyczności jest mózgowe porażenie dziecięce, natomiast u dorosłych udar mózgu, stwardnienie rozsiane lub uraz.<sup>4</sup>*

## - Leczenie spastyczności

Leczenie spastyczności jest bardzo złożone i musi być nadzorowane przez lekarzy i fizjoterapeutów. Ze względu na najczęściej nieodwracalny charakter uszkodzenia wielu pacjentów wymaga terapii przez resztę życia.

Specjalistą w dziedzinie rehabilitacji jest lekarz, który specjalizuje się w medycynie fizykalnej i rehabilitacji medycznej. Jego zadaniem jest kierowanie procesem rehabilitacji chorego ze spastycznością poprzez opracowanie i wdrożenie indywidualnie dobranych działań terapeutycznych.

Diagnozę stawia specjalista neurolog i na ogół on odpowiada za skoordynowanie różnych terapii stosowanych u pacjentów ze spastycznością.

Fizjoterapeuta pracuje bezpośrednio z pacjentem, dążąc do poprawy jego ogólnej

---

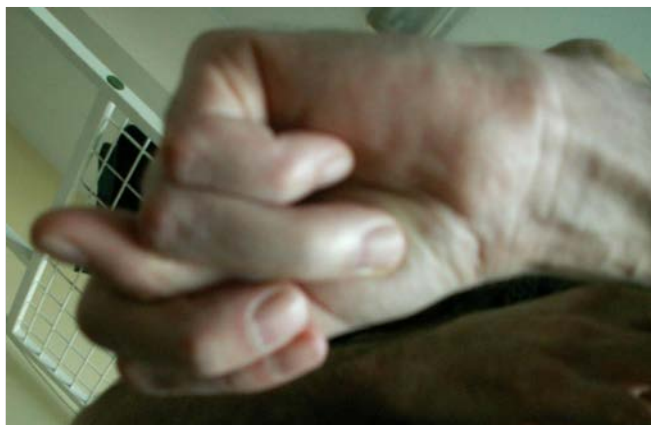
<sup>4</sup> Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Spastyczność> (27.05.2018 r.).



sprawności ruchowej, równowagi i napięcia mięśniowego poprzez zabiegi fizykalne i terapię manualną. Ortopeda i neurochirurg w niektórych przypadkach spastyczności interweniuje w obrębie układu nerwowego lub narządu ruchu. Terapeuta zajęciowy udziela porad co do sposobu zorganizowania codziennych zajęć i optymalizuje przystosowanie mieszkania i miejsca pracy do potrzeb i możliwości pacjenta.



il. 1. Wygląd ręki poudarowej<sup>5</sup>



il. 2. Wygląd palców dłoni u pacjentów po udarze mózgu ze spastycznością<sup>6</sup>

Zdjęcia przedstawiają zniekształcenia ręki i palców dłoni u pacjentów po udarze mózgu ze spastycznością.

*W obrazie klinicznym chorego po udarze mózgu wyróżnia się fazy. W pierwszej porażenie ma charakter wiotki, po czym spastyczność narasta stopniowo. W wyniku hipotonii mięśni oraz towarzyszących zaburzeń ręka porażona wydaje się wilgotna i zimna. W wyniku długotrwałego i nieprawidłowego ułożenia może przyjąć barwę białą, różową fioletową lub siną. Występują zaburzenia czucia powierzchniowego i głębokiego. Zgięcie palców ręki i nadmierna potliwość prowadzi do maceracji skóry, co zwiększa ryzyko grzybicy. Brak ruchów selektywnych palców. Zmniejsza pojemność ręki. Zniekształcenie zwane „kciuk w dłoni” (il. 2.), jest wynikiem spastycznego przykurczu mięśni kłębu kciuka, który powoduje maksymalne jego przywiedzenie. Opuszek kciuka trwale uciska okolicę stawu śródreżnopaliczkowego palca trzeciego (serdecznego).*

*Bezpośrednim następstwem udaru mózgu jest okres wstrząsu mózgowego, który trwa od kilku dni do trzech tygodni. W tym czasie zaplanowana indywidualna rehabilitacja prowadzona przez zespół terapeutyczny i rodzinę przynosi największą skuteczność terapii. Pierwszą fazą*

<sup>5</sup> Źródło: <http://www.stwardnienieforum.pl/stwrdnienie-rozsiane-spastycznosc/> (14.08.2018 r.).

<sup>6</sup> Udostępnione z pracy magisterskiej Ewy Świątek w 2012 roku, fizjoterapeutki w Szpitalu im. Kopernika w Łodzi.

rehabilitacji jest odpowiednia terapia ułożeniowa pacjenta. Zachowanie właściwych pozycji wywołuje u pacjenta pozytywne reakcje. Ułożenie pacjenta w łóżku początkowo ma charakter bierny. Istnieje kilka pozycji które są konieczne w pierwszym etapie. Pacjent po udarze mózgu leżąc w łóżku powinien w miarę swoich możliwości wykonywać samodzielnie ćwiczenia zwiększające zakres ruchów kończyny górnej. Jakość opieki i motywacja pacjenta jest w tym okresie najważniejsza. Według danych statystycznych w pierwszych tygodniach od incydentu udarowego, co czwarty pacjent umiera. Rehabilitacja chorych po udarze mózgu warunkuje powrót funkcji kończyny górnej wraz z odtwarzaniem umiejętności chwytnych ręki. Bardzo istotna jest nawet najmniejsza poprawa, która może pomóc w uzyskaniu samodzielności. Spastyczność utrudnia odtwarzanie prawidłowych funkcji ruchowych stając się przyczyną powikłań. Nieprawidłowe leczenie prowadzi do trwałych zmian w tkankach. Czynniki fizykalne posiadają istotne znaczenie kliniczne, gdyż wspomagają terapię. Głównym celem terapii u chorych po udarze mózgu jest maksymalne odtworzenie funkcji motorycznych. Najczęściej stosowanymi metodami są metody tradycyjne, specjalne i relaksacyjne. Kolejnym etapem jest wprowadzenie prawidłowego wzorca ruchowego. Uzyskana kontrola motoryczna, poprawa mobilności, stabilności, koordynacji i zręczności umożliwia wytlumienie patologicznych wzorców ruchowych i naukę prawidłowych. Istnieje kilka rodzajów terapii chorych. Niemieccy uczeni opracowali metodę behawioralną zwaną terapią ograniczenia. Odwrócenie zjawiska wyuczonego nieużywania porażonej kończyny sprzyja unieruchomieniu kończyny zdrowej poprzez noszenie szyny w tym czasie poddanie chorej ręki intensywnemu treningowi. Po terapii zaobserwowano, że w ciągu trzech miesięcy zajęty ośrodek ruchowy chorej ręki został uaktywniony w przeciwnej półkuli.

Celem współczesnej neurorehabilitacji jest wywołanie procesów plastyczności mózgu poprzez wykonywanie ćwiczeń motorycznych, wśród których najlepsze efekty dają powtarzalne i aktywne ćwiczenia. Stosowanie technik mentalnych wzbudza proces reorganizacji mózgu oraz kształtuje umiejętności koncentracji i obserwacji. Podczas treningu bilateralnych umiejętności ruchowych pacjent jest w pozycji siedzącej.

Do skutecznej realizacji głównego celu rehabilitacji, jakim jest uzyskanie samodzielności w wykonywaniu czynności życia codziennego, należy wykorzystywać wszelkie dostępne metody i ich łączenie w terapii.<sup>7</sup>

---

7 Na podstawie pracy magisterskiej Ewy Świątek, Uniwersytet Medyczny w Łodzi Wydział Wojskowo - Lekarski oddział Fizjoterapii. Temat pracy: Wpływ metody Bobath na powrót aktywności funkcji ręki u pacjentów po udarze mózgu. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr n.med. Jolanty Krukowskiej w 2012 r. w Łodzi.

- Cele terapii u osób po udarze mózgu ze spastycznością:

- a) przywrócenie wykonywanych ruchów dowolnych, chwytanie-puszczanie, sięganie i przenoszenie przedmiotów;
- b) usprawnianie czynności dnia codziennego (ubieranie się, mycie, jedzenie);
- c) zmniejszenie bólu;
- d) zapobieganie utrwalaniu się przykurczy;
- e) usprawnianie chodu;
- f) zmniejszenie częstości występowania skurczów mięśni.

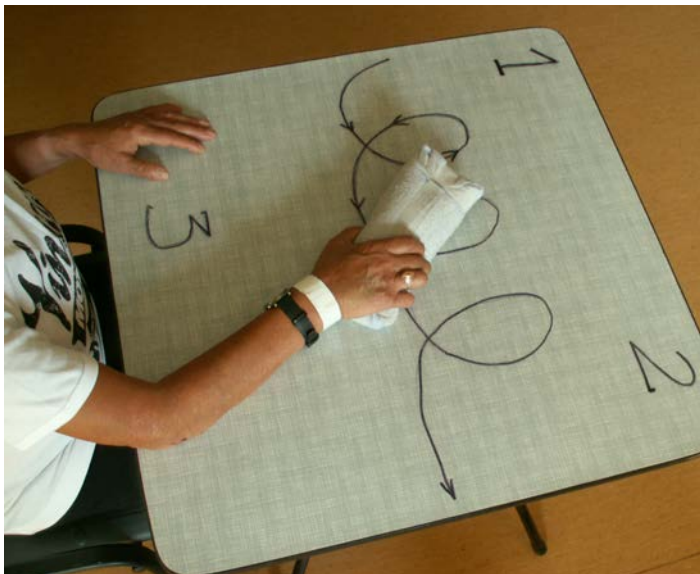
## Wnioski

Projektowanie sprzętów rehabilitacyjnych jest bardzo odpowiedzialną częścią społecznego designu. Dlatego wiąże się ze ścisłą współpracą z ośrodkami rehabilitacji, rehabilitantami i chorymi. Spastyczność poudarowa wymaga bardzo złożonego leczenia. Praca projektowa wymagała badań i obserwacji.

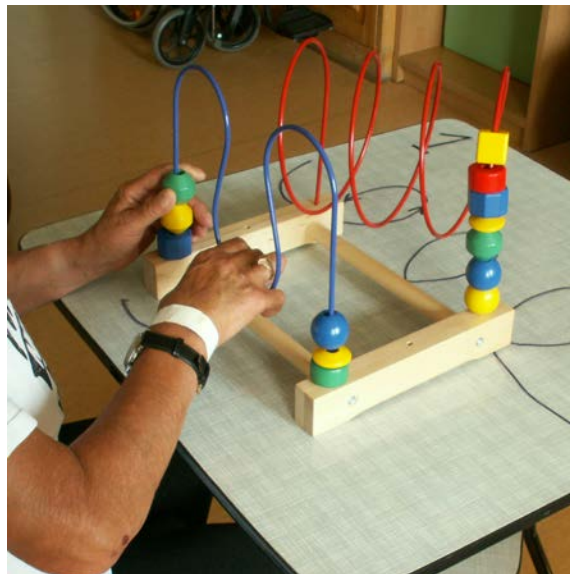
Aby zrozumieć jak poważny jest to problem, należy zapoznać się z dokumentacją medyczną dotyczącą tego schorzenia. Należy poznać środowiska chorych. Zrozumieć ich zagubienie w trakcie choroby. Przeanalizować istniejące rozwiązania. Dokładnie przeanalizować wykonywane w trakcie rehabilitacji ćwiczenia. Dopiero wtedy można rozpocząć prace nad własnymi projektami dotyczącymi tej problematyki.

Czy może tu powstać dzieło sztuki? Nie aspiruję do tego, chcę tylko ukazać inną drogę projektową. Chcę aby projekty poprzez formę komunikowały swoją funkcję. Powstałe obiekty mają ułatwiać żmudny proces rehabilitacji i uczynić go przyjemnym. Zamierzam dowieść, że sala rehabilitacyjna może wyglądać przyjaźnie, zapraszająco i wzbudzać zainteresowanie. Trudne ćwiczenia mogą być rodzajem zabawy w przyjaznym otoczeniu. Poprzez użycie bliskich człowiekowi materiałów ćwiczenia mogą być rodzajem terapii również w domu. Rodzaj użytych materiałów tekstylnych nie może być przypadkowy.

## 2. Przykładowe ćwiczenia wykonywane obecnie w trakcie rehabilitacji w szpitalu im. Kopernika w Łodzi.



il. 3. Ćwiczenie - wodzenie dłonią wzdłuż narysowanego wzoru<sup>8</sup>



il. 4. Ćwiczenie chwytności palców

Zdjęcia przedstawiają ćwiczenia wykonywane obecnie na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi. Wykonują je pacjenci tego szpitala przebywający na oddziale neurologii. Rehabilitacja u osób po udarze mózgu ze spastycznością jest bardzo złożona i wieloetapowa. Pierwszy etap pacjent rozpoczyna już na sali szpitalnej w pozycji leżącej. Na fotografiach widzimy pacjentów przechodzących drugi etap rehabilitacji, w pozycji siedzącej w sali rehabilitacyjnej, wykonują zadania które mają wpływ na rozwój ruchowy ręki, dłoni i palców dłoni rozwijając umiejętności chwytne i ruchowe. Jednym z zadań jest wodzenie wzdłuż narysowanej linii trzymanym w dłoni elementem (il. 3.). Przedstawione zdjęcie ukazuje sposób wykonywanego ćwiczenia. Ukazuje również wykorzystywane w tym celu przedmioty. Nie są atrakcyjne wizualnie ani dotykowo. Nie ułatwiają terapii, a wręcz czynią ją nudną i nieciekawą. Jak można zauważyć, trzymany przez pacjenta element zakrywa linię, po której ma się przemieszczać. Element wymuszający chwyt nie jest do końca prawidłowy. Jest niedostosowany do wielkości dłoni i nie powoduje rozstawu palców dłoni. Kolorystyka i odbiór zmysłowy są odpychające. Zupełnie inny jest już odbiór drugiego zdjęcia, które przedstawia ćwiczenie chwytu opuszkowego i koordynacji wzrokowo - czuciowej. Wybrany element służący do terapii jest kolorowy i interesujący. Uatrakcyjnia wykonywane zadanie przedstawione na ilustracji nr 4.

<sup>8</sup> Źródło il. 3.,4.,5.,6.,7.: Praca magisterska Ewy Świątek, Uniwersytet Medyczny w Łodzi Wydział Wojskowo - Lekarski oddział Fizjoterapii. Temat pracy: Wpływ metody Bobath na powrót aktywności funkcji ręki u pacjentów po udarze mózgu. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr n.med. Jolanty Krukowskiej w 2012 r. w Łodzi.



il. 5. Ćwiczenie związane z czynnościami dnia codziennego

il. 6. Boksowanie

il. 7. Koordynacja ruchowa

Pacjenci poudarowi są zagubieni i nie radzą sobie z podstawowymi czynnościami. Czynności takie jak prasowanie przypominają im czynności codzienne, z którymi mieli już do czynienia i wiedzą, że to potrafią, ale muszą od nowa nauczyć się je wykonywać. Ilustracja 5. przedstawia pacjenta, który przesuwając element, w postaci żelazka, po ułożonej na stoliku tkaninie. Ćwiczenie jest wykonywane jedną ręką lub oboma naraz. Ćwiczenie wymaga oderwania obu rąk od blatu stołu oraz użycia konkretnego chwytu i pracy mięśni. Poprawia motorykę.

Ilustracja 6. przedstawia kolejne ćwiczenie wykonywane w sali rehabilitacyjnej na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi. Jest to ćwiczenie związane ze sportem. Boksowanie nadmuchanego ruchomego elementu. W trakcie wykonywania tego ćwiczenia palce dłoni są co prawda zaciśnięte, ale za to pracuje całe ciało. Jest rozwijana motoryka całego ciała, czyli motoryka duża, bez której niemożliwe jest rozwinięcie innych umiejętności. Trzecie ćwiczenie ukazane na ilustracji 7. to nic innego jak nauka koordynacji całego ciała w trakcie wstawania i siadania z użyciem pionowego elementu jako podpórki. W trakcie przeprowadzanych badań dotyczących terapii osób po udarze mózgu ze spastycznością, oprócz obserwacji chorych istotnym elementem były rozmowy z osobami przeprowadzającymi taką terapię. To one ustalają jakie ćwiczenia przydzielają danemu pacjentowi. Dostrzegły brak elementów wspomagających terapię. Określiły potrzebę zaprojektowania takich obiektów. Nakreśliły najważniejsze cechy jakie powinny one posiadać. Jedną z podstawowych cech jest inicjacja ruchu u pacjenta. Pracy ramienia, barku, łopatki. Wymuszenie prostowania palców dłoni. Ruch na przemienny, ruch prawo-lewo. Praca dłoni i palców, odwodzący skrętny ruch nadgarstka.



il. 8. Toczenie piłki po linii<sup>9</sup>



il. 9. Przesuwanie płaskiego elementu po linii



il. 10. Dwuzadaniowość

Aby wywołać inicjacje ruchu u pacjenta należy wskazać mu co i jak ma wykonywać. Rehabilitantki wyselekcjonowały rodzaje ćwiczeń na poszczególne partie ciała. Podnoszenie rąk do góry powoduje pracę całego ciała, jak i barku i łopatek. Toczenie piłki wzdłuż linii w kierunku góra-dół wpływa na koordynację ruchową i pracę wybranych partii ciała (il. 8.). Toczenie piłki to również intensywna praca rąk, dłoni jak i palców dłoni. Jest to ćwiczenie na ogólne usprawnienie ruchowe. To zadanie można wykonywać również trzymając w dłoni mniejszy element (il. 9.) Pacjent trzymając w dłoni zwinięty, płaski element przesuwając go wzdłuż linii, umieszczonej na płaszczyźnie.

Ilustracja 10. przedstawia pacjenta w pozycji siedzącej. Pacjent trzyma w aktywnej ręce parasol, dłonią poudarową odbija balonik. W trakcie tego ćwiczenia rehabilitantka rozmawia z osobą wykonującą to zadanie. Zadaje pytania. Jest to ćwiczenie dwuzadaniowe. Pobudza motorykę jak i pracę mózgu u pacjenta. Poprzez „zajęcie” aktywnej ręki wymuszony jest ruch ręki i dłoni poudarowej.

<sup>9</sup> Źródło il. 8., 9.,10.: praca magisterska Ewy Świątek, Uniwersytet Medyczny w Łodzi Wydział Wojskowo - Lekarski oddział Fizjoterapii. Temat pracy: Wpływ metody Bobath na powrót aktywności funkcji ręki u pacjentów po udarze mózgu. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr n.med. Jolanty Krukowskiej w 2012 r. w Łodzi.

### 3. Analiza wybranych obiektów służących do rehabilitacji dłoni.

1. Tablica do ćwiczeń manualnych dłoni TBMO 1, umieszczona na stronie internetowej meditek.pl.



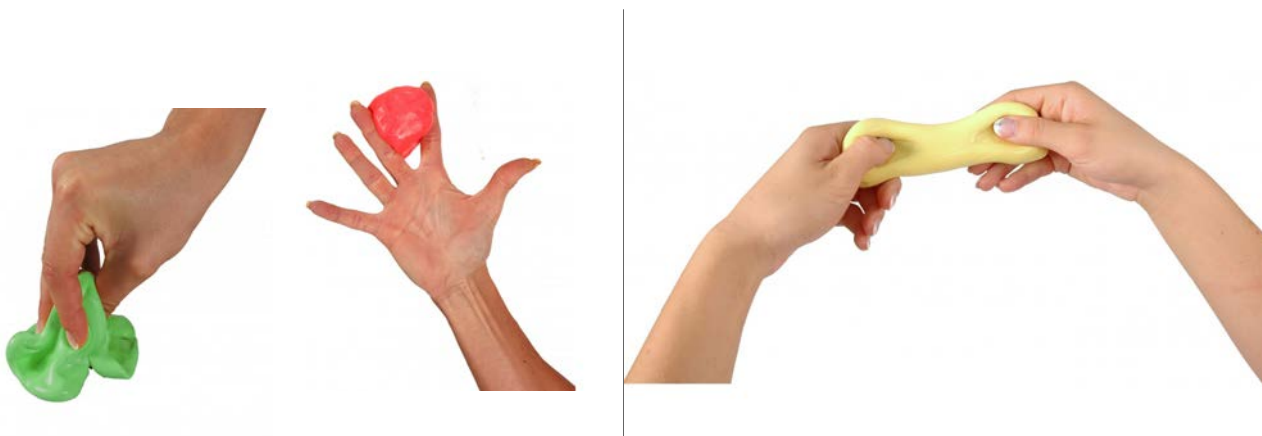
il. 11. Tablica manualna<sup>10</sup>

Przedstawiony na zdjęciu stolik do ćwiczeń manualnych dłoni jest dostępny dla sal rehabilitacyjnych i posiada atest. Atest jest to taki dokument, który potwierdza jakość produktu lub zgodność jego wykonania z obowiązującymi normami prawnymi. Wystawiany jest przez instytucję upoważnioną do oceny jakości towarów. Według opisu produktu na stronie internetowej tablica do ćwiczeń manualnych dłoni z oporem wyposażona jest w przyrządy do ćwiczeń dłoni oraz nadgarstka. Przeznaczona jest dla dzieci i dla dorosłych. Tablica umocowana jest na obrotowym

<sup>10</sup> Źródło: [meditek.pl/tablice-manualne/597-tablica-do-cwiczen-manualnych-dloni](http://meditek.pl/tablice-manualne/597-tablica-do-cwiczen-manualnych-dloni). (16.08.2018 r.).

blacie o wymiarach: długość 72 cm., szerokość 52 cm. Wysokość tablicy regulowana jest od 55. cm. do 88. cm. Na każdym z przyrządów umocowane są obciążniki o wadze 22 dkg. Wyposażenie znajdujące się na blacie obejmuje: wałek drewniany, uchwyt, spiralę pionową, koło drewniane oraz korytko drewniane służące do stabilizacji przedramienia przy ćwiczeniach z kołem. Jest to wybrany, przykładowy stół do ćwiczeń manualnych. Istnieje bardzo dużo tego rodzaju tablic manualnych. Nie jest to idealny sprzęt rehabilitacyjny w przypadku rehabilitacji poudarowej. Uniwersalność sprzętów rehabilitacyjnych wyklucza indywidualność sposobu leczenia. W przypadku pacjentów na oddziale neurologii tego rodzaju tablica nie spełnia wymogów metod leczenia chorych.

## 2. Masa do rehabilitacji dłoni Theraflex Putty Plus MSD.



il. 12. Masy do rehabilitacji dłoni<sup>11</sup>

Masy tego typu nie są przeznaczone do rehabilitacji dłoni osób ze spastycznością, bo powodują automatyczne zaciskanie palców a nie ich odwodzenie.

<sup>11</sup> Źródło: [www.bardomed.pl](http://www.bardomed.pl) (28.12.2018 r.).



### 3. Siatka rehabilitacyjna Power-Web Junior MSD i Piłeczka do treningu dłoni Handmaster



il. 13. Siatka rehabilitacyjna<sup>12</sup>



il. 14. Piłeczka do treningu dłoni<sup>13</sup>

Obydwa produkty przedstawione na il. 13. i il. 14. powodują zaciskanie palców dłoni, co jest niewskazane w trakcje terapii po udarowej. U pacjentów po udarze mózgu wskazany jest chwyt powodujący odwodzenie palców dłoni w celu rozluźnienia napięcia. Dlatego produkty ukazane na il. 15.,16. i il. 17. również nie są wskazane przy tego typu rehabilitacji.

### 4. Przyrząd (ściskacz) do treningu dłoni Flex-Ion, Trener dłoni elastyczny Power-Web Flex-Grip.



il. 15. Ściskacz



il. 16. Ściskacz



il. 17. Trener dłoni elastyczny<sup>14</sup>

<sup>12</sup> Źródło: <https://www.bardomed.pl/siatki-rehabilitacyjne/356-siatka-rehabilitacyjna-power-web-junior-msd.html> (11.01.2019 r.).

<sup>13</sup> Źródło: <http://4sport.pro/pl/p/Pileczka-do-cwiczen-dloni-Handmaster-Plus/231#> (11.01.2019 r.).

<sup>14</sup> Źródło: <https://www.bardomed.pl/trener-dloni-power-web-flex-grip/357-trener-dloni-elastyczny-power-web-flex-grip-msd.html> (11.01.2019 r.).

## 5. Piłka sensoryczna Mambo Massage Ball, Ringo sensoryczne Mambo Massage Ring MSD



il. 18. Piłka sensoryczna<sup>15</sup>



il. 19. Ringo sensoryczne<sup>16</sup>

Oferowane przyrządy są dostępne w wielu kolorach i kształtach. Są łatwo dostępne i atrakcyjne wizualnie, ale nie są dostosowane do typowej rehabilitacji dla osób po udarze mózgu ze spastycznością. Nie wymuszają rozstawienia palców i jak widać na zdjęciach, powodują mocny zacisk palców na elementach. Forma i faktura wybranych i przedstawionych przyrządów jest odpowiednia, ale ich wielkość jest za mała. Piłka sensoryczna (il. 18.) i ring sensoryczny (il. 19.) pobudzają zmysł dotyku, są ciekawe wizualnie. Forma prowokuje do dotyku. Przy większej średnicy obiektów były by idealnym przyrządem do ćwiczeń dla osób po udarze mózgu ze spastycznością.

<sup>15</sup> Źródło <https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/388-pilka-sensoryczna-mambo-massage-ball-msd.html> (02.01.2019 r.).

<sup>16</sup> Źródło: <https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/390-ringo-sensoryczne-mambo-massage-ring-msd-zolte-04-030131.html> (02.01.2019 r.).



il. 20. Terapia z użyciem urządzenia Armeo<sup>17</sup>

## 6. Rehabilitacja ręki z zastosowaniem manipulatorów.

*Efektywność rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu można zwiększyć dzięki zastosowaniu manipulatorów lub robotów rehabilitacyjnych, które umożliwiają wykonanie samodzielnie ćwiczeń ze wzmocnieniem biologicznego sprzężenia zwrotnego oraz diagnostykę. Diagnostyka ręki przy pomocy robotów obejmuje: pomiary siły chwytu, zakresu ruchów w stawach, czucie wibracji, dotyku oraz temperatury. Oprogramowania umożliwiają ocenę pełnego zakresu ruchów zaburzeń czucia i postrzegania oraz wytrzymałości i siły kończyny górnej. Najpowszechniejszym jest moduł z wykorzystaniem ARMEO, który posiada duży wybór ćwiczeń w formie gier komputerowych, wspieranych treningiem w rzeczywistości wirtualnej. Sprzęt ma możliwość wykrycia śladowej ilości ruchu i funkcji oraz umożliwia wprowadzenie stopniowych utrudnień przy ćwiczeniach sięgania i chwytania. Funkcjonalny i zarazem motywujący charakter ćwiczeń zwiększa zaangażowanie pacjenta w wykonywanie kolejnych zadań ruchowych. HandTutor to urządzenie wykorzystywane do ćwiczeń czynnych ręki dzięki wbudowanemu w rękawicę systemowi czujników położenia*

<sup>17</sup> Źródło: <https://www.hocoma.com/solutions/armeo-spring/> (02.01.2019 r.).

*i prędkości. Dodatkowe wykorzystanie w ćwiczeniach biologicznego sprzężenia zwrotnego umożliwia choremu zaplanowanie i poprowadzenie ruchów palców i nadgarstka.*

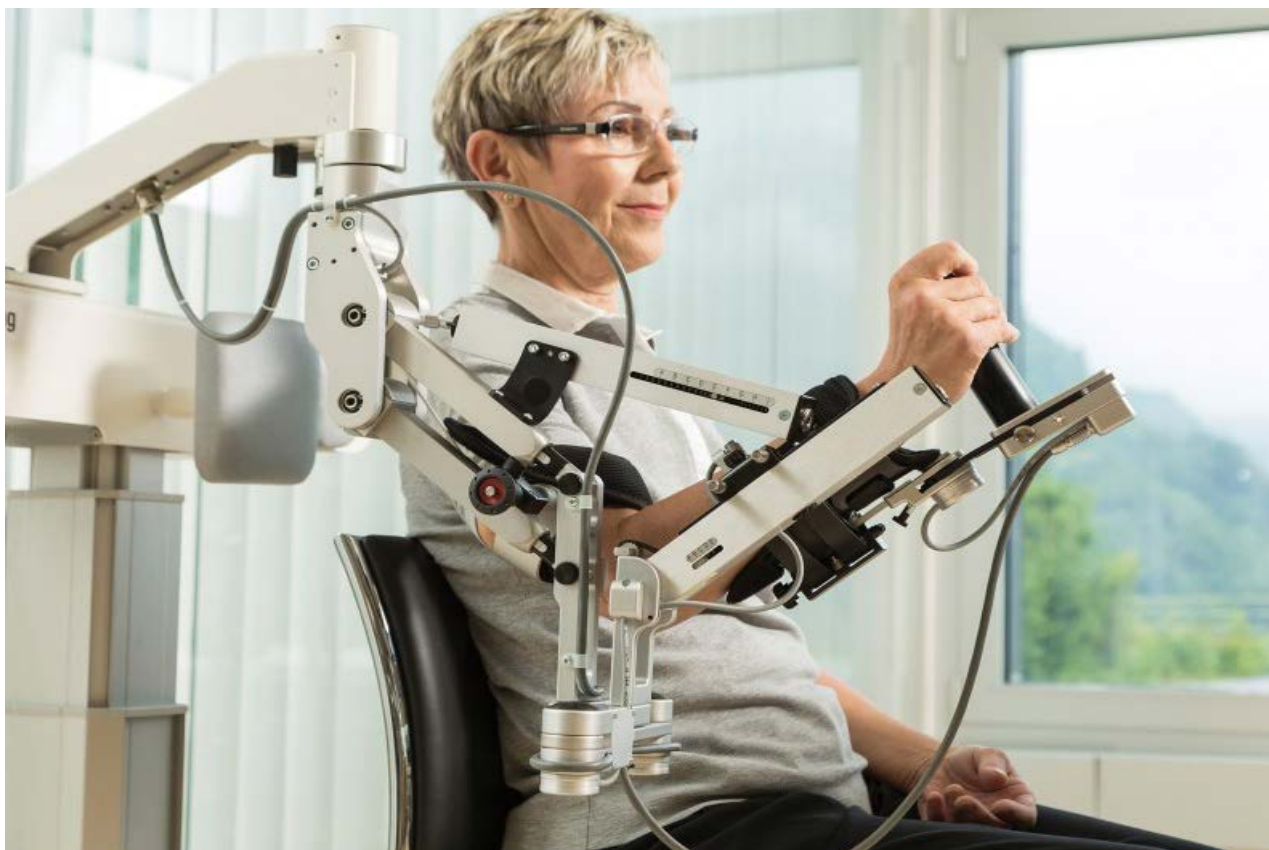


il. 21. Terapia z zastosowaniem HandTutora<sup>18</sup>

*Roboty i urządzenia wraz z terapeutycznymi programami komputerowymi są kluczowymi elementami nowej dziedziny – telerehabilitacji. Jest to terapia, która umożliwia wykonywanie ćwiczeń z użyciem wirtualnej rzeczywistości obejmując wszelkie aspekty usamodzielnienia pacjenta.<sup>19</sup>*

18 Źródło: <http://www.neuroreeducacja.pl/rehabilitacja-reki/rekawica-do-rehabilitacji-reki-handtuto/> (02.01.2019 r.).

19 Na podstawie pracy magisterskiej Ewy Świątek, Uniwersytet Medyczny w Łodzi Wydział Wojskowo - Lekarski oddział Fizjoterapii. Temat pracy: Wpływ metody Bobath na powrót aktywności funkcji ręki u pacjentów po udarze mózgu. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr n.med. Jolanty Krukowskiej w 2012 r. w Łodzi.



il. 22. Urządzenie z zaawansowanym mechanizmem sprężynowym do rehabilitacji kończyny górnej<sup>20</sup>

*Urządzenie z zaawansowanym mechanizmem sprężynowym odcciążającym kończynę górną. System Armeo daje możliwość wykonywania szeregu ćwiczeń zorientowanych na ściskanie czy chwytanie, umożliwia wykonywanie ruchów 3D, modyfikację poziomów trudności, rejestrowanie wyników badań i automatyczne generowanie raportów klinicznych.<sup>21</sup>*

Tego rodzaju terapia nie pobudza motoryki ciała, czyli go nie usprawnia ruchowo. Pobudza pracę mózgu i wymusza pracę ręki i dłoni. Nie wymusza chwytu sferycznego, koncentrycznego.

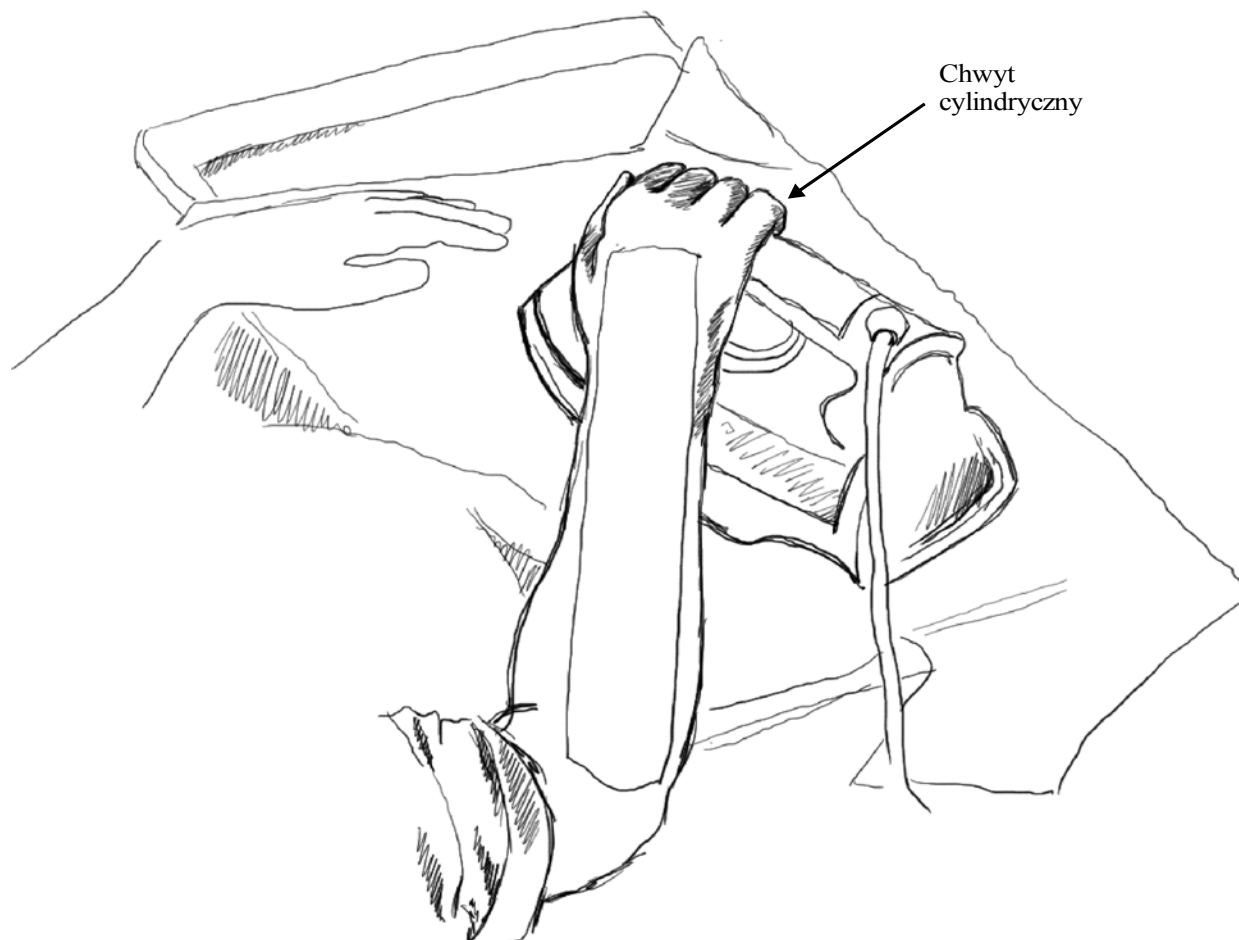
Research pozwolił wyodrębnić terazniejsze tendencje w projektowaniu sprzętów rehabilitacyjnych. W dużej mierze są powiązane ze sprzętem komputerowym. Jest to słuszna droga projektowa, bardzo pobudzająca i rozwijająca pracę mózgu pacjenta. Pobudza i rozwija. Ale nie jest idealna, pacjent nie odbiera bodźców czuciowych i jest w pozycji statycznej. Element, który trzyma w dłoni, nie wymusza chwytu koncentrycznego. Nie poprawia motoryki ciała. Drugim znacznym problemem jest koszt takiego sprzętu. Nie każdy szpital i ośrodek rehabilitacji może sobie pozwolić na taki wydatek.

---

20 Źródło: <https://meden.com.pl/oferta/rehabilitacja-funkcjonalna-konczyny-gornej/1248-urządzenie-z-zaawansowanym-mechanizmem-sprezynowym-do-rehabilitacji-konczyny-gornej-hocoma-armeo-spring-pediatric.html>. (02.01.2019 r.).

21 Na podstawie pracy magisterskiej Ewy Świątek, Uniwersytet Medyczny w Łodzi Wydział Wojskowo - Lekarski oddział Fizjoterapii. Temat pracy: Wpływ metody Bobath na powrót aktywności funkcji ręki u pacjentów po udarze mózgu. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr n.med. Jolanty Krukowskiej w 2012 r. w Łodzi.

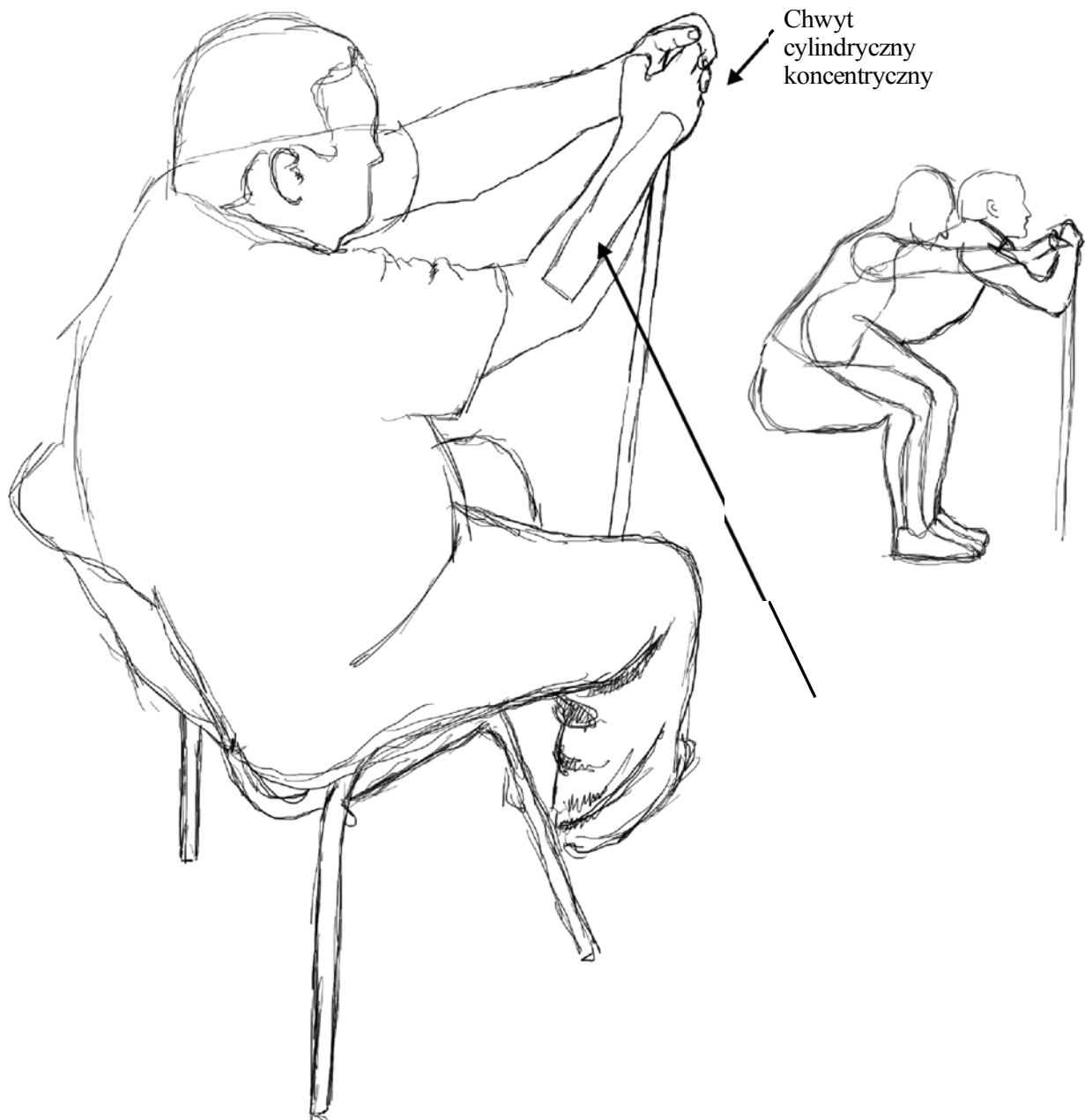
4. Analiza wybranych ćwiczeń wykonywanych obecnie w trakcie terapii osób po udarze mózgu ze spastycznością na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi.



il. 23. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk

a) Ćwiczenie 1. prasowanie, chwyt cylindryczny.

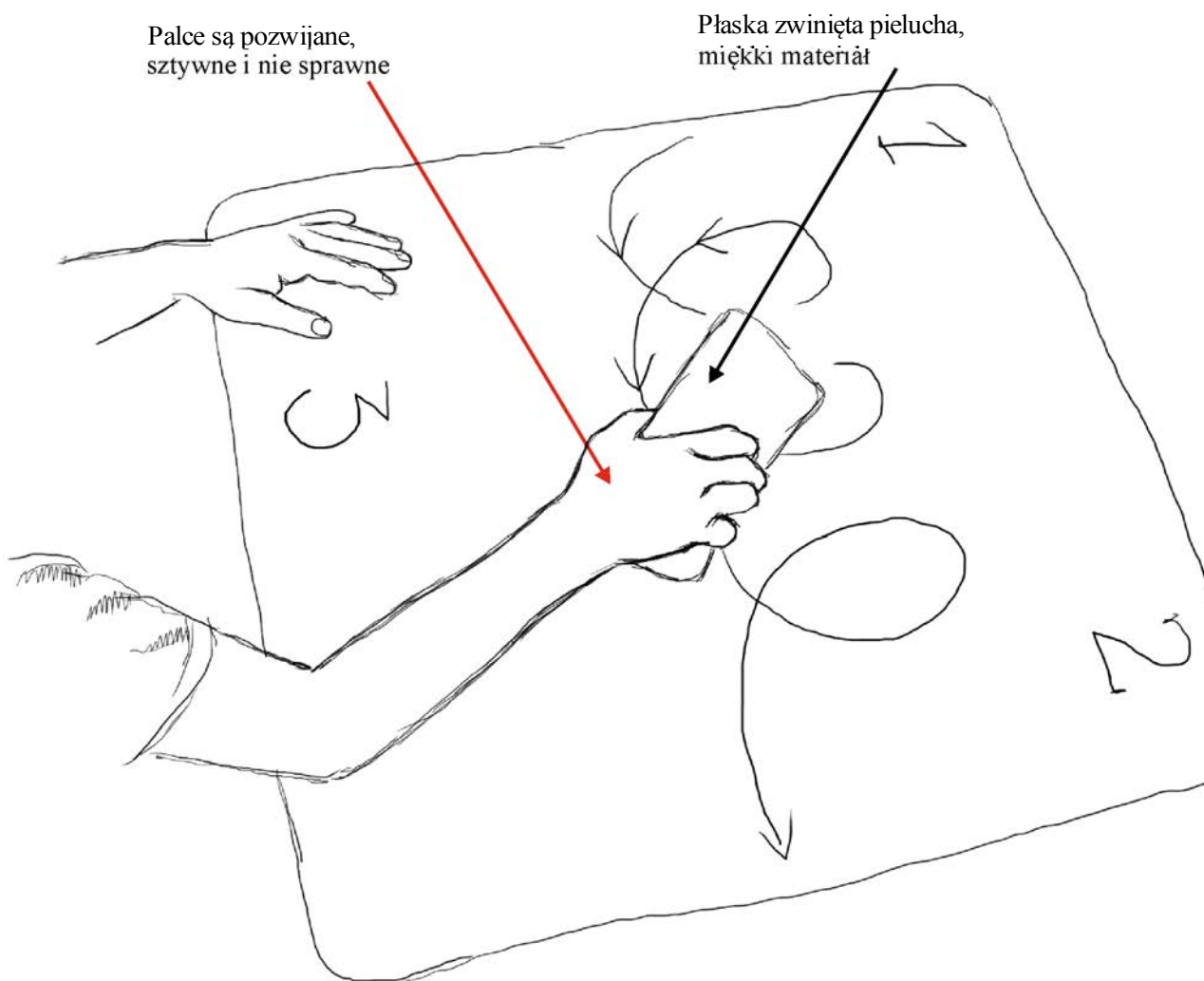
Jest to jedno z pierwszych ćwiczeń, które wykonują pacjenci obecnie w szpitalu w pierwszym etapie terapii. Ćwiczenie wykonywane jest w pozycji leżącej i siedzącej, zarówno w warunkach hospitalizacji i ambulatoryjnych, związane jest z codziennymi czynnościami. Jest to ćwiczenie usprawniające kończynę, mózg „przypomina” sobie o czynności i zaczyna współpracować z porażoną kończyną. Zdrowa ręka leży swobodnie oparta na podstawku i nie jest wykorzystywana przy wykonywaniu tego ćwiczenia. W drugim etapie tego samego ćwiczenia zdrowa ręka wspomaga porażoną i obie dłonie wykonują ten ruch jednocześnie.



il. 24. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk

#### b) Wstawanie i siadanie.

Ćwiczenie wykonywane w pozycji siedzącej. Przenoszenie ciężaru ciała. Współpraca poudarowej ręki ze zdrową. Wymagana jest koordynacja ciała jak i praca wszystkich mięśni. Chwyt cylindryczny. Pacjent przenosząc ciężar ciała, wspierając się na przedmiocie wstaje i siada. Ważna jest tu współpraca obu dłoni. Zdrowa wspomaga chorą i obie pracują. Ćwiczenie instynktowne.

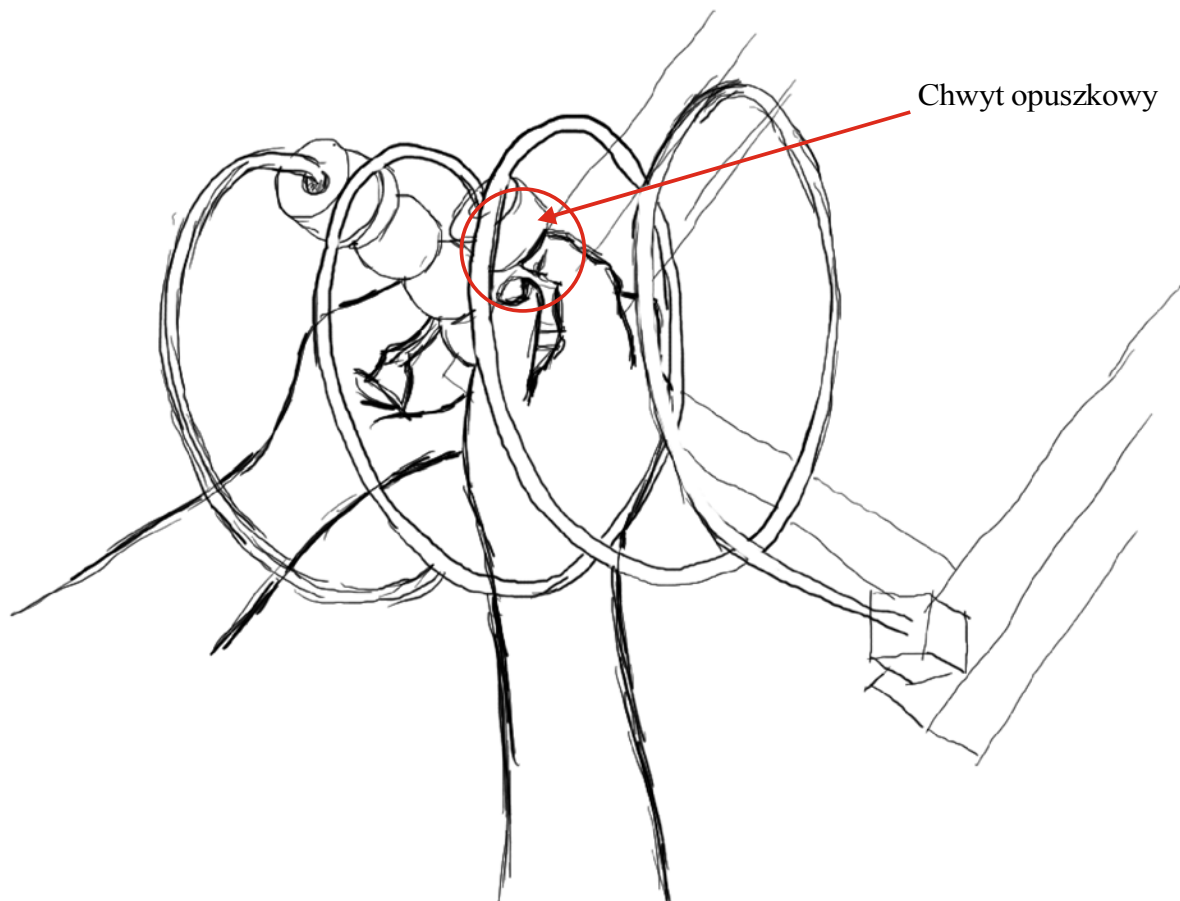


il. 25. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk

c) Pracę wykonuje dłoń poudarowa, druga dłoń leży swobodnie na blacie.

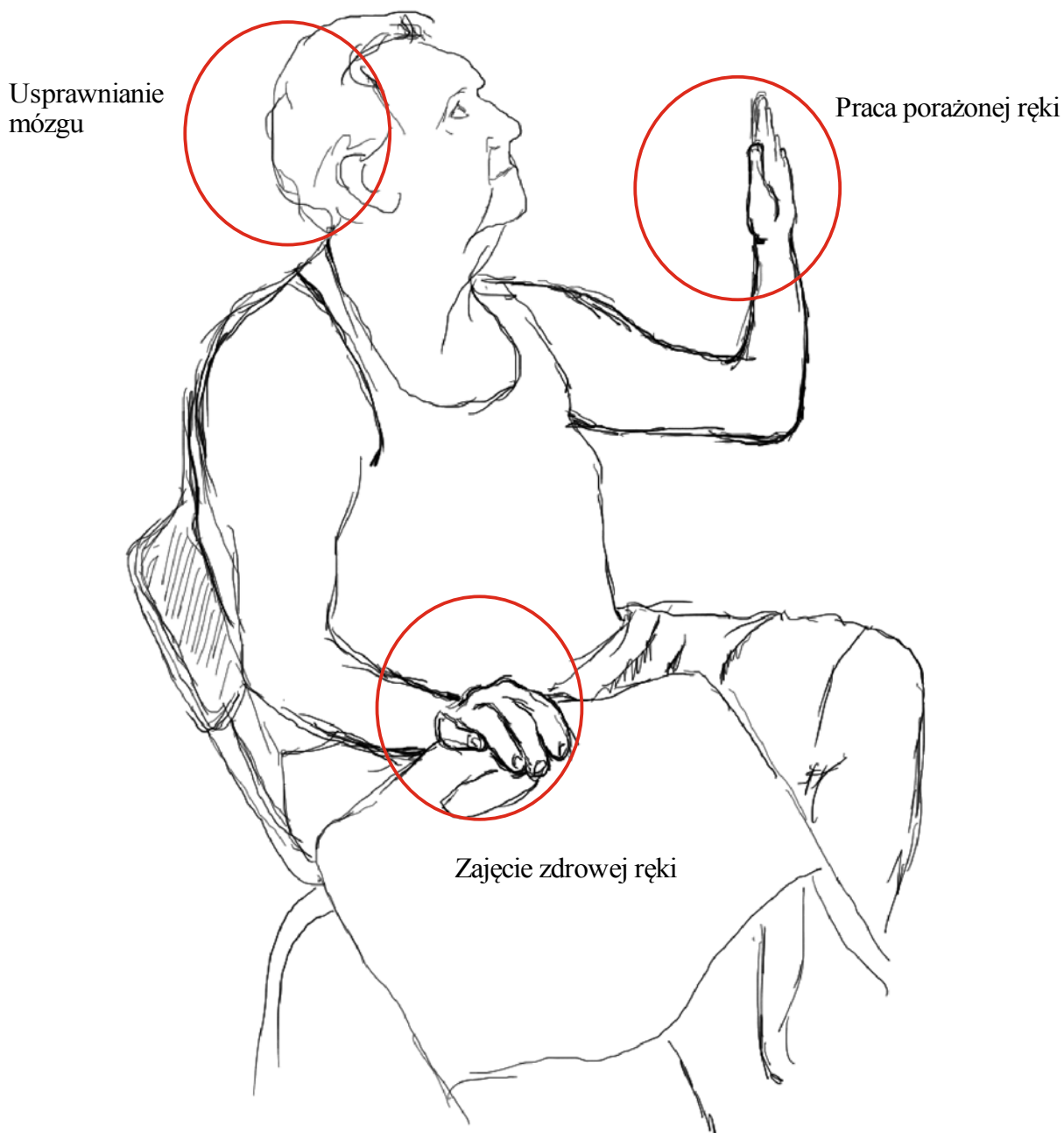
W tym ćwiczeniu powinien być wymuszony chwyt koncentryczny. Jest on wykorzystywany przy podtrzymywaniu dużych, okrągłych przedmiotów. Kciuk ustawiony jest w największym przeciwstawieniu, a pozostałe palce w odwiedzeniu w stawach śródrečno - palczkowych i międzypalczkowych, w półzgięciu palców we wszystkich stawach. Odwodzenie palców dłoni w celu rozluźnienia napięcia, to jedno z głównych założeń terapii u ludzi po udarze mózgu. Na rysunku widzimy, że pacjent trzyma zwinięty materiał, co nie do końca daje zamierzony efekt. Jest to w tym wypadku raczej chwyt cylindryczny. Chwyt cylindryczny dłoniowy jest wykonywany przez wszystkie palce z przeciwstawieniem kciuka, który unieruchamia przedmiot. Przykładem takiego chwytu jest wciąganie się po poręczy przy wchodzeniu po schodach.





il. 26. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk

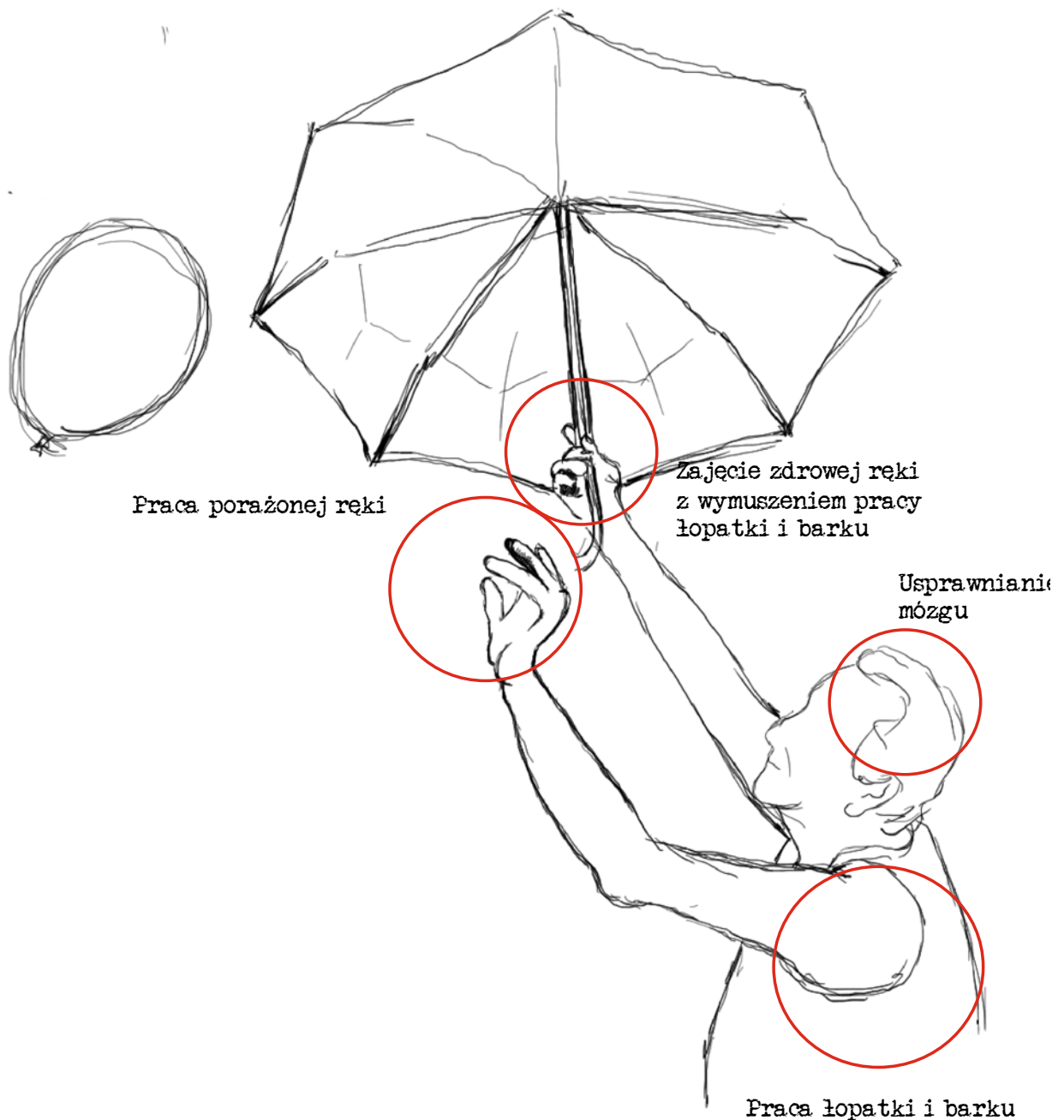
d) Chwył opuszkowy zwany inaczej trójpunktowym. Pozwala utrzymać przedmiot średniej wielkości jak np. długopis lub wkrętak. Przedmiot znajduje się między opuszkami kciuka, palca wskazującego i trzeciego. Chwył jest zasadniczą funkcją dłoni, umożliwia dopasowanie się dłoni do przedmiotu oraz jego przemieszczenie. W praktyce klinicznej są dwa podziały. Precyzyjny i siłowy. Precyzyjny to chwył szczypcowy i opuszkowy, a chwył siłowy to cylindryczny i młotowy. Chwył opuszkowy jest podobny do chwytu szczypcowego i określany jest jako dwupunktowy. Różni się od opuszkowego ilością palców jaka bierze udział przy danym chwycie. Szczypcowy stosowany jest do chwytania małych przedmiotów np. podnoszenia okruchów. Ten rodzaj chwytu umożliwia zgięcie kciuka oraz palca wskazującego. Przenoszenie małych przedmiotów, np. dotykanie ich, podnoszenie to cel tego ćwiczenia. Na funkcję chwytności ręki mają wpływ trzy składniki, jakość, wartość chwytu i jego sterowność. Jakość chwytu to umiejętność dostosowania dłoni do trzymanego przedmiotu, co umożliwia utrzymanie prawidłowych zakresów ruchów w stawach. Wartość chwytu warunkuje siła mięśniowa, sprawny układ więzadłowy, kierunek działania siły zewnętrznej oraz współczynnik tarcia między ręką a przedmiotem. Zdolność ta umożliwia przenoszenie obciążeń zewnętrznych w rękę. Sterowność chwytu jest reakcją na bodziec uwarunkowany prawidłową współpracą układu nerwowego z układem dynamicznym ręki.



il. 27. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk

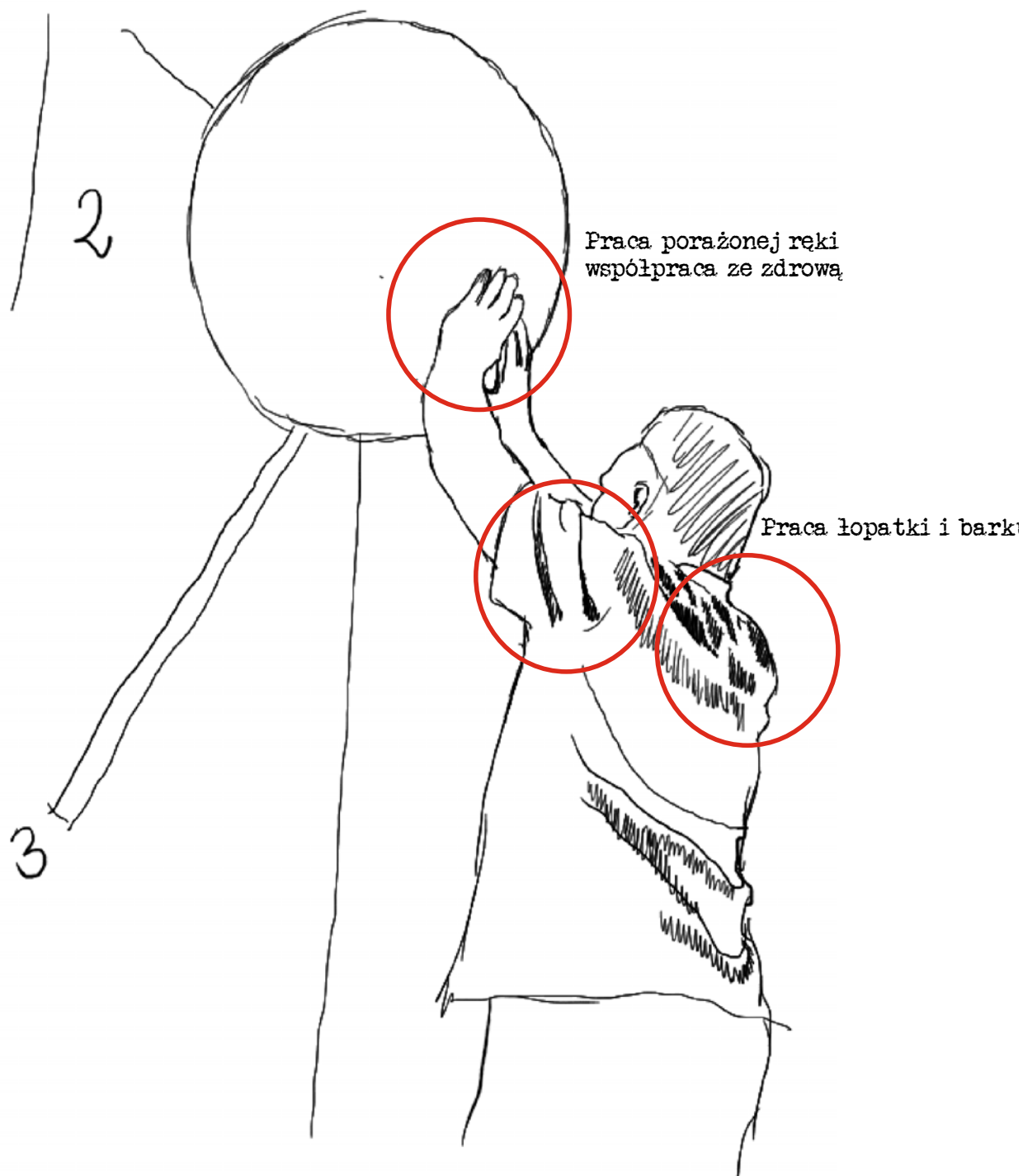
e) Ćwiczenie ukazane na il.27. wykonywane jest w pozycji siedzącej.

To ćwiczenie jest bardzo złożone, składa się z trzech czynników. Pacjent odbija porażoną dłonią balonik, zdrową dłonią trzyma krzesło, jednocześnie odpowiada na pytania zadawane przez rehabilitanta (np. musi wymienić kolejność planet). Ćwiczenie to jest wielozadaniowe, aby jak najbardziej pobudzić pacjenta i wymusić pracę porażonej ręki.



il. 28. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk

f) Drugie ćwiczenie z balonikiem, pacjent wykonuje w pozycji siedzącej, ręką poudarową odbija balonik, a aktywną dłonią utrzymuje parasol. W trakcie wykonywania tego ćwiczenia pracują obie ręce, łopatki i oba barki. Koordynacja ciała, praca mięśni i pobudzenie pracy mózgu. Praca tak lewej części ciała jak i prawej. Porażonej i zdrowej. Współpraca prawej części mózgu z lewą. W trakcie tego zadania rekonwalescenta odpowiada na podchwytliwe pytania rehabilitanta.



il. 29. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala im. Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk

g) Gimnastyka w pozycji stojącej.

Toczenie elementu wzdłuż wyznaczonej linii. Wyegzekwowanie pracy łopatki i barku. Współpraca obu rąk i dłoni. Intensywna praca dłoni i palców dłoni. Duży okrągły przedmiot wymusza rozstawianie palców dłoni w celu jego utrzymania.

## Wnioski z analizy ćwiczeń wykonywanych w salach rehabilitacyjnych

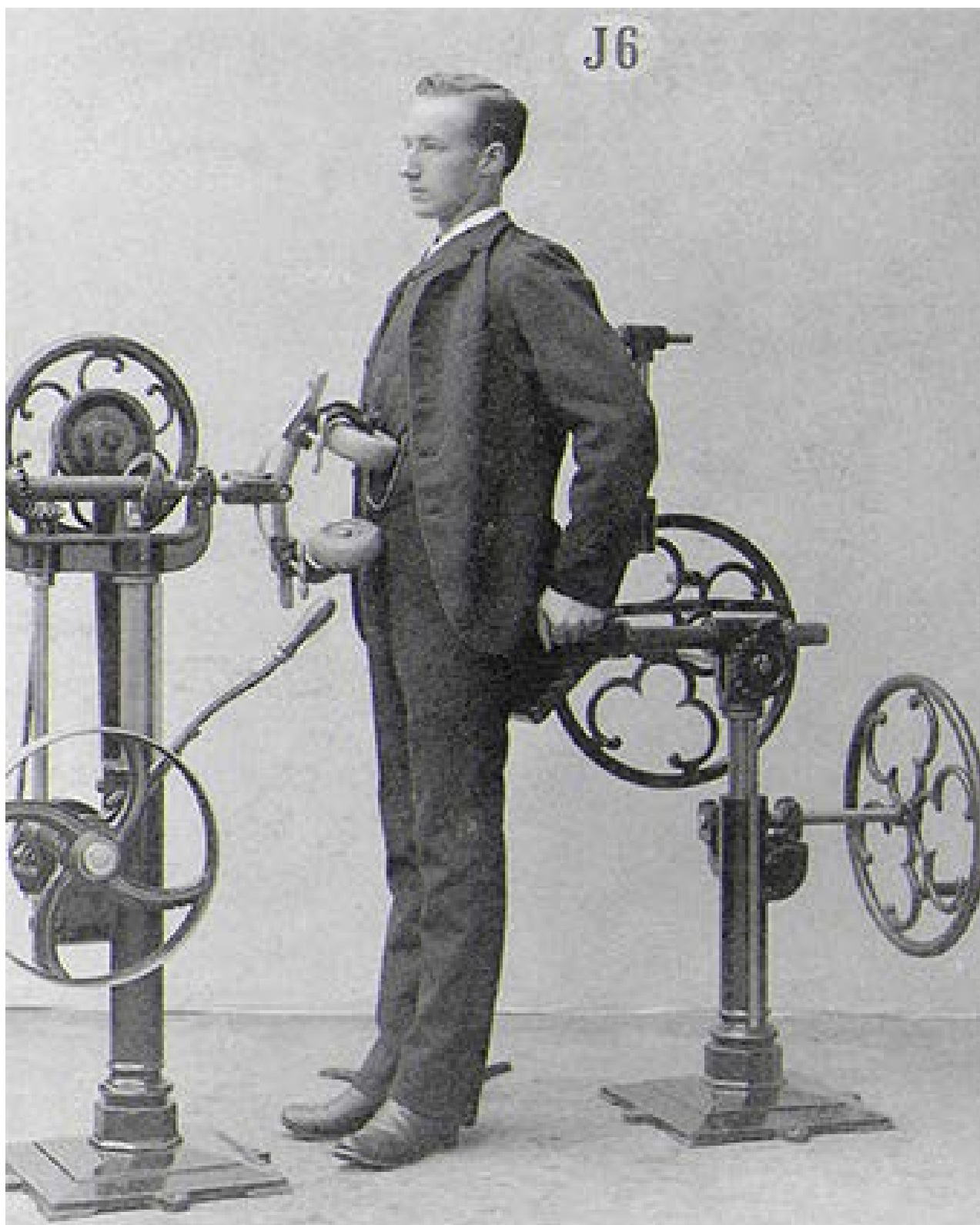
Analiza i obserwacja pozwoliły wyodrębnić najważniejsze czynniki w ćwiczeniach rehabilitacyjnych. Najważniejsze w terapii u chorych po udarze mózgu **jest maksymalne odtworzenie funkcji motorycznych**. Najczęściej stosowanymi metodami są metody tradycyjne, specjalne i relaksacyjne. Kolejnym etapem jest wprowadzenie prawidłowego wzorca ruchowego. Uzyskana kontrola motoryczna, poprawa mobilności, stabilności, koordynacji i zręczności umożliwia wytlumienie patologicznych wzorców ruchowych i naukę prawidłowych. Istnieje kilka rodzajów terapii chorych. Niemieccy naukowcy opracowali np. metodę behawioralną. Odwrócenie zjawiska wyuczonego. Poprzez unieruchomienie kończyny zdrowej wymuszają używanie tylko ręki tzw. poudarowej. Po terapii zaobserwowali szybsze uaktywnienie porażonej części ciała. Istnieje dużo metod leczenia osób po udarze mózgu ze spastycznością. Celem współczesnej neurorehabilitacji jest wywołanie procesów plastycznych mózgu poprzez wykonywanie ćwiczeń motorycznych. **Największe efekty dają powtarzalne i aktywne ćwiczenia**. Spastyczność utrudnia odtwarzanie prawidłowych funkcji ruchowych. Nieprawidłowe leczenie prowadzi do trwałych zmian tak samo jak nie podjęcie rehabilitacji. ***Rehabilitacja chorych po udarze mózgu warunkuje powrót prawidłowego funkcjonowania kończyny górnej wraz z umiejętnością chwytną dłoni.***

Analiza terapii ujawniła **potrzebę chwytu sferycznego**. Małe elementy dotykowe pogłębiają zaciskanie się palców. **Potrzebę inicjacji ruchu**. Ruchu prawo-lewo. Używanymi elementami podczas rehabilitacji są np. kieliszki, kubeczki (przelewanie wody), słoiki (ruch skrętny dłoni), zabawki wydające dźwięk w trakcie ruchu. Ćwiczenia powinny być kilku zadaniowe, powinny pobudzać i posiadać widoczny efekt wykonanej pracy. Pożądanym dodatkiem do ćwiczeń jest dźwięk. Dźwięk wprowadza element zaciekawienia, ale pomaga również w ocenie efektów terapii przez personel medyczny. Ćwiczenia powinny być instynktowne oraz związane z ruchami znanymi z życia codziennego. W trakcie wykonywania niektórych ćwiczeń istnieje konieczność zajęcia drugiej ręki, zdrowej. Aby bardziej pobudzić rękę po udarową. Analiza pozwoliła zapoznać się z potrzebami osób po udarze mózgu ze spastycznością. Ukazała sposoby rehabilitacji w salach rehabilitacyjnych. Mogłam na podstawie analizy zaobserwować rodzaje chwytów stosowanych w trakcie terapii. Oprócz zapoznania się z samymi ćwiczeniami odbywającymi się na salach rehabilitacyjnych miałam możliwość rozmowy z rehabilitantami i lekarzami. To wszystko pozwoliło mi wyodrębnić najważniejsze czynniki, mające wpływ na prawidłowo wykonywane ćwiczenia. Najważniejsze dla mnie jako projektanta, aby zaprojektowane obiekty nie pogłębiały patologicznych wzorców ruchowych, ale aby uczyły prawidłowych.

## Rozdział II

### Inspiracje techniczne i artystyczne

1. Podłoże historyczne rozwoju sprzętów rehabilitacyjnych – wybrane przykłady.



il. 30. Aparat do ćwiczeń dr Zandera<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Źródło: <http://trojmiasto.wyborcza.pl/trojmiasto/51,35612,14183269.html?i=1>. (12.02.2018 r.).

Podłoże historyczne rozwoju sprzętów rehabilitacyjnych – wybrane przykłady.

Innowacyjne projekty dr Jonasa Gustawa Zendera, inicjatora mechanoterapii.

*Dr Jonas Gustav Vilhelm Zander (29-III-1835; 17-VI-1920) szwedzki lekarz, ortopeda i jeden z pomysłodawców mechanoterapii począwszy od roku 1850 rozpoczął eksperymenty z elementami mechanicznymi wspomagającymi gimnastykę, a od 1860 wynalazł wiele urządzeń mechanicznych do aktywnego i biernego ruchu kończyn. W 1865 założył instytut Medico-Mechanical Institute w Sztokholmie, w którym znajdowało się 27 urządzeń. Jego maszyny do ćwiczeń zostały zaprojektowane w celu wzmocnienia mięśni, wzmożenia krążenia, poprawy koordynacji i eliminacji sztywności stawów. Niestety rozwój koncepcji mechanoterapii Zandera został powstrzymany poprzez dwie wojny światowe, śmierć twórcy koncepcji, wielki kryzys i pandemię grypy.<sup>23</sup>*

Epoka, w której żył autor była przełomowa, miała wpływ na rozwój wszystkich dziedzin. Rozwój przemysłu i ekspansja demograficzna stopniowo zmieniały funkcje i potrzeby wytwarzanych produktów, powstała potrzeba designu społecznego. Rozwijał się wpływ produktów na życie poszczególnych grupy społecznych, określając w ten sposób ich status i narzucając styl życia.

Zander Instytut w latach 1865-1898 miał wśród swoich pacjentów 14,332 mężczyzn i 5938 kobiet (średnio 596 rocznie). Urządzenia Zandera znalazły dość powszechnie zastosowanie nie tylko w Europie, ale także w Ameryce. Obecnie jedynymi szpitalami, w których używane są urządzenia Zandera są szpital w Yessentuki i sanatorium "Lermontowa" w Odessie .

Na początku kilka maszyn Zandera zostało umieszczonych w szkole. Dzieci wykorzystywały ich dobroczynne działanie, leczyły wady postawy, nabierały siły, wzrastał się ich apetyt. Motto Zandera brzmiało: aby być zdrowym należy systematycznie i pod kontrolą “angażować” mięśnie.

---

<sup>23</sup> Źródło: Leszek Magiera. Historia masażu w zarysie. 2007 (23.03.2016 r.).

<http://www.artromot.eu/geneza-i-rozwoj.html>. (19.04.2016 r.).

<http://www.leksykonmasazu.pl/slowko/zander-gustaw-jonas/30.9>,(19.04.2016 r.).

[http://www.ujk.edu.pl/studiamedyczne/doc/SM\\_tom\\_21/Historyczne%20podstawy%20fizjoterapii.pdf](http://www.ujk.edu.pl/studiamedyczne/doc/SM_tom_21/Historyczne%20podstawy%20fizjoterapii.pdf). (23.03.2016 r.).



W Ameryce jego klientelą stali się pracownicy biurowi i ich żony, którym tłumaczył jak korzystne efekty dają systematyczne ćwiczenia z użyciem maszyn. Zamiast łykania pigułek proponował symulator jazdy konnej “horse rider”. Był przekonujący i skuteczny, wiele jego urządzeń znalazło się w elitarnych ośrodkach zdrowia i prywatnych instytucjach. Stały się one osiągalne dla niewielkiej liczby chętnych, były ekskluzywną “rozrywką”. Popularność sprzętów do ćwiczeń Zandera rosła również dlatego, że wymagały tak niewiele wysiłku. „...*Siadasz na koniu i prawie nic nie musisz robić, mechaniczne urządzenie zadziała tak, że będziesz galopował jak na prawdziwym zwierzęciu i nie będziesz zmęczony...*” – zachęcał Zander.<sup>24</sup>

Maszyny Zandera są mechaniczne, wywoływały ruch, drgania, wibrację, tarcie i masaż.

Jako ciekawostkę można potraktować fakt, że maszyny Zandera zostały wymienione w książce „Epoka Hipokryzji” Seks i Erotyka w Przedwojennej Polsce autora Kamila Janickiego. Píše on w swojej książce: „... czy wreszcie doktor Zander z tradycyjnym wibratorem, „potrzebującym motoru”. *Opisy i ryciny nie pozostawiają wątpliwości – to dokładnie te same przyrządy, o których pisze Rachel P. Maines w Technologii orgazmu ...*”



il. 31. Zastosowanie urządzeń doktora Zandera<sup>25</sup>



il. 32. Zastosowanie urządzeń doktora Zandera<sup>26</sup>

Doktor Zander sam projektował swoje urządzenia, było ich kilkadziesiąt, wszystkie służyły do ćwiczeń, najsłynniejszym było siodło wibrujące. Był pionierem w tej dziedzinie. **Był wielkim odkrywcą, większość istniejących obecnie urządzeń mechanicznych do ćwiczeń jest oparta na jego aparatach i jego badaniach na ten temat.** Jonas Gustav Wilhelm Zander opracował również poszczególne aparaty wahadłowe i sprzęt napędzany silnikiem elektrycznym oraz ortopedyczne aparaty reedukacyjne.

24 Źródło: <https://www.kalmed.com.pl/artromot/artromot-rnd.html>, (16.05.2015 r.).

25 Źródło: [http://polska-org.pl/3562587,Lodek\\_Zdroj,Sala\\_do\\_cwiczen.html](http://polska-org.pl/3562587,Lodek_Zdroj,Sala_do_cwiczen.html), (28.12.2018 r.).

26 Źródło: <https://www.agg-images.de/archive/-2UMDHU8OJDFP.html>, (28.12.2018 r.).

## 2. Moodboard z inspiracjami

### a) grupa 'Knitting Peace', by Cirkus Cirkör<sup>27</sup>



il. 33. Inspiracje - grupa 'Knitting Peace', by Cirkus Cirkör<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Źródło: <http://www.nordicstylemag.com/2013/05/knitting-peace-cirkus-cirkor/> (06.08.2018 r.).

<http://cabinboyknits.com/view/cirkus-cirkor-knitting-for-peace> (06.08.2018 r.).

<sup>28</sup> Źródło: <https://www.thecircusdiaries.com/2015/01/03/knitting-peace-by-cirkus-cirkor/> (06.08.2018 r.).

b) Toshiko Horiuchi<sup>29</sup>



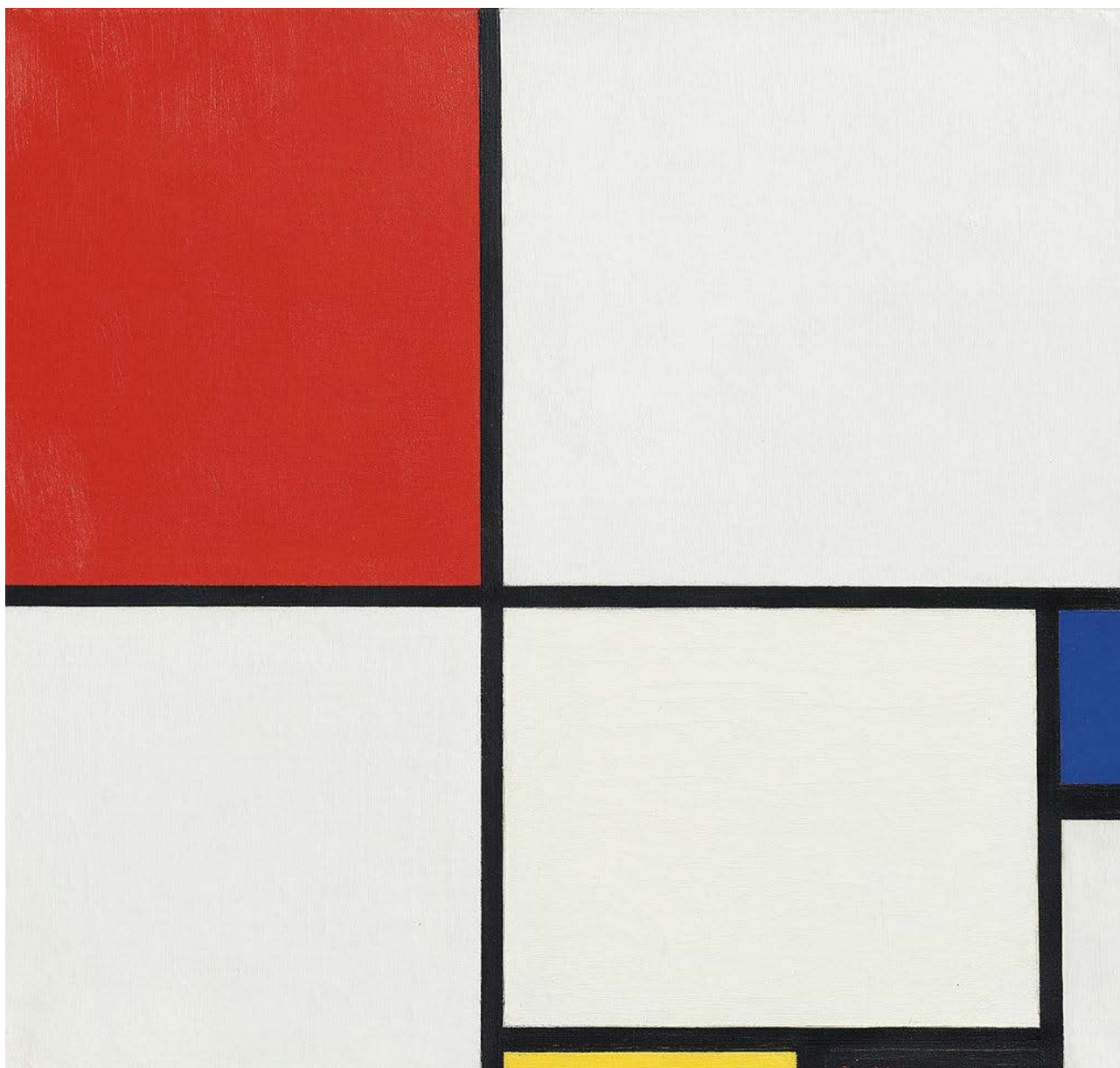
il. 34. Inspiracje - place zabaw Toshiko MacAdam<sup>30</sup>

29 Źródło <https://www.mammapretaporter.it/educazione/gioco-stimoli-mb/i-parchi-gioco-piu-belli-del-mondo>(08.2018 r.)  
<https://goric.com/toshiko-macadams-textile-playgrounds/>, (06.08.2018 r.).

30 Źródło: <https://ladnebebe.pl/plac-zabaw-toshiko-horiuchi/>, (06.08.2018 r.).

Place zabaw artystki Toshiko Horiuchi MacAdam to sztuka użytkowa. Przepiękne, pełne życia obiekty, nie tylko są dziełem sztuki ale również powodem radości dzieci. Śmiech i radość dzieci jest największym dowodem sukcesu jaki odniosła artystka. Jej plac zabaw to świat wyobraźni, pełen życia i ruchu. Działane przez samą projektantkę elementy zmieniają formę i pracują w trakcie zabawy. Porównywane są do kosmosu, drzewa, pajęczyny. Tak powinien wyglądać świat dziecka, pełen swobody, ruchu i zabawy. Istotnym elementem jest również kolorystyka, pełna świetlistych barw, dających wrażenie tęczy. Poprzez przezroczystość kolory przeplatają się, dają wrażenie smug światła przedzierających się przez korony drzew. Tworzy iluzję, wywołuje radość. Bardzo bym chciała aby właśnie tak wyglądały wszystkie sale rehabilitacyjne dla dzieci jak i dorosłych.

c) Piet Mondrian, właściwie Pieter Cornelis Mondriaan



il. 35. Inspiracje - praca Pieta Mondriana<sup>31</sup>

Piet Mondrian był członkiem grupy De Stijl, pod przewodnictwem Thea van Doesburga. Grupę w październiku 1917 roku w mieście Lejda założył krąg twórców reformując sztukę i design. Przedsięwzięcie miało też wymiar duchowy, polegający na poszukiwaniu boskiego sensu, tajemnic wszechświata, poprzez oczyszczenie formy. To awangardowe stowarzyszenie czerpało inspiracje z kubizmu, którego pionierami byli Georges Braque i Pablo Picasso, jak i architektura Franka Lloyd Wrighta. Członkowie grupy stosowali linie pionowe i poziome w malarstwie, budynkach, meblach, lampach, typografii i grafice. Na określenie cech grupy Piet Mondrian użył terminu neoplastycyzm. Według teozofa i matematyka dr. M.H.J. Schoenmaekersa ruch Ziemi wokół Słońca to linie poziome, linie mocy, a życiodajny promień słońca to linie pionowe. Kolor niebieski i żółty

<sup>31</sup> Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Piet\\_Modrian](https://pl.wikipedia.org/wiki/Piet_Modrian), (21.12.2018 r.).

symbolizowały siły natury. Celem grupy było redukowanie form do najprostszyc elementów. Był to radykalny reduktywizm.<sup>32</sup>

d) Joan Miró i Ferrà



il. 36. Inspiracje - prace Joan Miró i Ferrà<sup>33</sup>

32 Źródło: Design - Historia projektowania, Charlotte i Peter Fiell, Wydawnictwo Arkady, Goodman Fiell 2013r.

33 Źródło: <http://totallyhistory.com/joan-miro/>. (28.12.2019 r.).

## Rozdział III

### Poszukiwanie rozwiązań projektowych

## 1. Wnioski wynikające z analizy problematyki spastyczności u osób po udarze mózgu.

Żmudne i długotrwałe badania oraz obserwacja świata osób po udarze mózgu ze spastycznością pozwoliły rozpocząć własną drogę projektową. Po wstępnych założeniach określających miejsce i sposób wykonywanej rehabilitacji powstały pierwsze projekty. Były to makiety, a także próby materiałowe, mające na celu poszukiwanie form i odpowiednich tekstur. Jednym z aspektów projektu jest dotyk. Co pacjent może dotykać? Co pobudza dotyk? Co powoduje, że chcemy czegoś dotknąć. Człowiek ma naturę badawczą i jest ciekawy. Ciekawość jest naszym instynktem. To właśnie ciekawość powoduje, że dotykamy różnych rzeczy. Co się wydarzy jak czegoś dotkniemy? Jaki będzie efekt naszego ruchu i dotyku? Gdyby nie nasza ciekawość, nie tworzylibyśmy, nie budowali i nie poszukiwali rozwiązań. Projekt, design jest procesem twórczym, to poszukiwanie rozwiązań istniejących problemów, które napotykamy na swojej drodze. Jak wspólnie napisali Charlotte i Peter Fiell w książce „Design, historia projektowania” *...design jest nieodłączny od ludzkiej egzystencji – kształtował naszą kulturę materialną i wpływał na historię ludzkości od samych początków swojego istnienia. Był i pozostaje wszechobecnym elementem życia codziennego po prostu dlatego, że każdy stworzony przez człowieka przedmiot jest przedmiotem zaprojektowanym, a przez użytkowanie takich przedmiotów doświadczamy otaczającego nas świata. Definiowany jako koncepcja i planowanie wszystkich wykonanych przez człowieka rzeczy, design jest również materialnym efektem tego procesu twórczego...*<sup>34</sup>

Podjmując tak trudny temat należy rozważyć wiele aspektów. Dotyk i słuch, wzrok i ruch. Odrębnym problemem jest ergonomia i antropometria. Ergonomia, czyli projektowanie dostosowane do ludzkich potrzeb. Ergonomia oznacza też łatwość użytkowania oraz fizyczne dopasowanie produktu przy wykorzystaniu danych antropometrycznych. W projektowaniu uwzględniana jest także ergonomia poznawcza, **która zawiera elementy estetyki, percepcji i przyjemności zmysłowej**; ta ostatnia ściśle jest powiązana z oczekiwaniami użytkownika.

Projektowanie dostosowane do ludzkich potrzeb wymaga uwzględnienia danych antropometrycznych. Projektowanie obiektów technicznych, w tym wypadku elementów ruchomych służących do rehabilitacji, z wykorzystaniem danych antropometrycznych prowadzi do dostosowania wymiarów tych obiektów do jak największej liczby użytkowników. Projektując obiekty uniwersalne, bez określenia rozmiarów konkretnego użytkownika, należy brać pod uwagę wymiary progowe. Po ustaleniu wymiarów obiektów należy wziąć pod uwagę elementy estetyki, percepcji i przyjemności zmysłowej. Wiąże się to z ustaleniem odbioru bodźców zmysłowych.

---

<sup>34</sup> Design, historia projektowania. Charlotte i Peter Fiell. Wydawnictwo Arkady Sp.z.o.o. Warszawa, Wydanie I, 2015r.



Przyjemność zmysłowa wiąże się z doborem odpowiednich materiałów, kolorystyki jak i z poczuciem bezpieczeństwa i komfortu. W tym wypadku, oprócz uczucia przyjemności projekt musi wzbudzać również uczucie zaciekawienia, chęć dotyku i chęć wykonywania ćwiczeń. Odbiór zmysłowy osoby rehabilitowanej odnosi się tak do zaprojektowanych obiektów jak i do ogólnego wyglądu pomieszczenia w którym przebywa. Nastrój pomieszczenia wpływa na stan psychiczny odbiorcy. Zaprojektowane obiekty muszą być spójne. Obiekty mają wpłynąć na zmianę odbioru całego pomieszczenia. Powinny wzbudzać poczucie bezpieczeństwa i przyjemności. Należy uwzględnić tak ważny aspekt jakim jest relaks i odpoczynek. Relaks i odpoczynek w rozumieniu odpoczynku psychicznego w trakcie choroby. Oderwania się od szpitalnego poczucia zagrożenia. Obiekty powinny mieć wpływ na otoczenie i zaciekawiać odbiorcę, „zapraszać” do ćwiczeń.

Wzory graficzne ze względu na wymogi terapii muszą być proste. Ale powinny pobudzać i intrygować. Podstawowe intrygujące kształty geometryczne powiązałam z testami na inteligencję. Testy na inteligencję wiążą się z układaniem i dopasowywaniem do siebie prostych wzorów. Na tej podstawie bada się iloraz inteligencji. Czyli układanie wzorów o geometrycznym charakterze pobudza myślenie. Proste geometryczne wzory przywiodły mnie do sztuki konstruktywistycznej. Tak dotarłam do grupy De Stijl, powstałej w roku 1917 w Holandii. Twórczość tej grupy stała się moją inspiracją. Grafika i kolorystyka moich projektów to połączenie ideałów grupy De Stijl z twórczością Malewicza i innych artystów z kręgu rosyjskiej awangardy. Rosyjska twórczość tego okresu w sztuce, charakteryzuje się większą dynamiką rozmieszczenia elementów i większym efektem przestrzennym niż u twórców grupy De Stijl. Wykorzystanie jednolitych barw podstawowych, zgodnie z inspiracją, pozwoli na wyodrębnienie poszczególnych wzorów jak i elementów. Ujednocili całość. Pozwoli na stworzenie spójnej kolekcji elementów graficznych jak i przestrzennych. Nada wartość rozpoznawalności i wyjątkowości zaprojektowanej serii.

Po zapoznaniu się z problematyką dotyczącą udaru mózgu ze spastycznością, po analizie wybranych ćwiczeń wykonywanych w trakcie terapii, po zapoznaniu się z istniejącymi obiektami służącymi do rehabilitacji dłoni w w/w dziedzinie, wyodrębniła poszczególne etapy terapii ich cel i potrzeby. Rehabilitacja osób poudarowych jest bardzo złożona i wymaga wielu różnych ćwiczeń, służących usprawnieniu poszczególnych partii ciała jak i całego organizmu. Wykonywane czynności muszą usprawnić rękę i dłonie pacjenta ale również poprawić jego motorykę ogólną. Cel terapii to usamodzielnienie się pacjenta, potrzeba to zaprojektowanie obiektów wspomagających rehabilitację osób po udarze mózgu ze spastycznością. Potrzeba wynika z braku istniejących urządzeń, elementów przeznaczonych do tego typu terapii, wymuszających albo zachęcających do wykonywania konkretnych ruchów ciała w celu jego usprawnienia. Wielorakość

wykonywanych ćwiczeń w trakcie terapii wpłynęła na ich podział. Po obserwacji rozdzieliłam terapię na ćwiczenia „mechaniczne” i „swobodne”. „Mechaniczne” to np.: wodzenie różnymi przedmiotami trzymanymi w dłoni wzdłuż wyznaczonej linii (il. 3., il. 8., il. 9.), prasowanie (il. 5.), zakręcanie i odkręcanie słoików. „Swobodne” to ćwiczenia, na które nie ma istniejącego rozwiązania a związane są z usprawnieniem ręki i dłoni tak aby wymusić chwyt koncentryczny, sferyczny w celu wymuszenia rozstawu palców nie powodując jednocześnie ich zaciskania. Chodzi o to aby nastąpiło rozluźnienie napięcia powstałego w wyniku udaru mózgu. Rozwiązania dotyczące polepszenia, ułatwienia i uatrakcyjnienia ćwiczeń „mechanicznych” zamierzam zamknąć w obiektach 2D i obiektach kinetycznych, natomiast ćwiczenia „swobodne” w obiektach 3D.

## 2. Główne założenia projektowe

### 1. Pozycja ciała i miejsce zastosowania obiektów.

Ćwiczenia wykonywane w pozycji siedzącej i stojącej w na terenie szpitala, w salach rehabilitacyjnych lub we własnym domu. Mogą być wykonywane wewnątrz budynku lub na zewnątrz budynku (outside, inside).

### 2. Rodzaj ćwiczeń.

Ćwiczenia sensoryczno - motoryczne. Ćwiczenia kognitywne.

### 3. Rodzaj chwytu.

Wymuszenie chwytu koncentrycznego. Płynna praca mięśni ekscentrycznych i koncentrycznych.

### 4. Ruch ciała. Rodzaj ruchu wykonywanego w trakcje ćwiczeń.

Spowodowanie pracy barku i łopatki. Ćwiczenie koordynacji ciała. Podnoszenie rąk do góry i na boki wykonując pełen obrót ramienia. Praca nadgarstka. Praca palców dłoni. Ruch jednej ręki jak i obu rąk jednocześnie. Rozwijanie motoryki małej. Zachowanie płynności ruchowej. Propriocepcja.

### 5. Odczuwanie. Pobudzenie zmysłów.

Trzy zmysły: wzrok, dotyk i słuch.

- wzrok, przyjemne otoczenie, odmienne od szpitalnych warunków. Pobudzające wyobraźnię, zaskakujące i ciekawe. Odwracające uwagę od miejsca pobytu.

- dotyk, przyjazne, zabawne elementy tkane, wywołujące chęć dotyku przez zaciekawienie. Poprzez intrygujące kształty, fakturę, strukturę, formę i rodzaj użytego medium wywołujące uczucie przyjemności zmysłowej i bezpieczeństwa.

- dźwięk, zachęcający do ponownego ćwiczenia.

### 6. Rodzaje materiałów.

Powinny wywoływać uczucie przyjemności zmysłowej. Łatwe do oczyszczania i sterylizacji. Zabezpieczone zgodnie z możliwościami technologicznymi i wymogami sanitarnymi sal rehabilitacyjnych. W wypadku obiektów płaskich narażonych na duży nacisk i częste używanie o dużej wytrzymałości na ścieranie.

### 3. Badania bodźców dotykowych

Badanie bodźców dotykowych w moim projekcie rozpoczęłam od poszukiwań odpowiedniego materiału tekstylnego, który spełnia wszystkie założenia projektowe dotyczące dotyku. Elementy dotykane mają być przyjazne, zabawne i mają wywoływać chęć kontaktu taktylnego poprzez zaciekawienie. Mają mieć intrygujące kształty i fakturę. Powinny wywoływać uczucie przyjemności i zadowolenia. Po przeanalizowaniu właściwości wielu surowców włókienniczych takich jak: filc, różnorodne typy tkanin, tworzyw laminowanych i klejonych, moją szczególną uwagę zwróciła dzianina. Specyficzna budowa wewnętrzna dzianiny – jej struktura daje olbrzymi potencjał możliwości uzyskiwania form, faktur, układów przestrzennych i kolorystycznych. Struktura jako istotny czynnik budowy dzianiny jest tym elementem, który odróżnia ją od tkaniny, wpływając na jej właściwości oraz cechy wizualne i użytkowe. Różnorodność ta uwarunkowana jest wieloma czynnikami. Wpływ na końcowy efekt wizualny ma zarówno dobór surowca, zastosowany splot czy użyta technika dziania. Z kombinacji tych elementów mogą powstać zarówno realizacje o charakterze użytkowym jak i artystyczne prace z obszaru Sztuki Włókna. Dzianina jest tworzywem niezwykle elastycznym o rzeźbiarskich cechach budowy.

Istnieje wiele różnorodnych rodzajów dzianin i nadal trwają badania nad ich rozwojem. Oprócz szerokiego zastosowania w przemyśle odzieżowym znalazły zastosowanie również w medycynie. W 1959r. po raz pierwszy dokonano przeszczepu protezy naczyń krwionośnych z zastosowaniem elementów dzianych z przędzy poliestrowej. W tym samym roku w Polsce rozpoczęto badania nad produkcją materiałów biomedycznych. Obecnie w medycynie dzianiny stosuje się w kardiochirurgii, w chirurgii układu krążenia, ortopedii, w profilaktyce i leczeniu żyłaków, okulistyce, leczeniu blizn po oparzeniowych czy jako środki opatrunkowe i zaciskowe. Przy użyciu techniki dziewiarskiej powstają siatki o różnym zastosowaniu, dzianiny techniczne, kompozytowe, dzianiny dystansowe czy filtry, przykładem są kompozyty dziane stosowane przy budowie mostów, kładek i sieci energetycznych.

Wielopoziomowa uniwersalność dzianiny wynika bezpośrednio z jej wszechstronnych właściwości. Cechy dzianiny takie jak: elastyczność, rozciągliwość, przewiewność, możliwości formowania różnorodnych kształtów, możliwości zastosowania zróżnicowanych surowców, zarówno standardowych jak i niekonwencjonalnych stwarzają bardzo szerokie pole do działania dla projektantów różnych dziedzin. Na co dzień, dla wielu ludzi, dzianina kojarzy się z komfortowymi, elementami ubioru, jak np.: czapki, szale, kardigany, pulowery, sukienki, komponenty do butów, toreb i wiele innych. W technice dziewiarskiej powstają również dekoracyjne elementy wystroju wnętrz jak: pledy, obrusy, zasłony czy dzianiny obiciowe. Wprowadzają przyjazną człowiekowi

atmosferę, zapewniają poczucie uspokojenia, bezpieczeństwa i przytulności, „ocieplają” wnętrza, działają na zmysł wzroku, kolorem, na zmysł dotyku strukturą i teksturą.

W moim projekcie wykorzystuję zarówno użytkowe jak wizualne właściwości dzianiny. Na początku, w pierwszych próbach dzianych, poszukiwałam efektów oszukujących zmysły. Chciałam aby powierzchnie wyglądały na miękkie ale w dotyku były twarde lub kujące (il. 37., 38., 39.).



il. 37. Próba powierzchni dziewiarskiej z użyciem żyłki poliamidowej

Na tym etapie moich poszukiwań powstało wiele prób powierzchni dziewiarskich z zastosowaniem różnych typów przędzy. Były to przędze zarówno miękkie, klasyczne – standardowe jak i niekonwencjonalne np. typu monofilamenty (żyłka poliamidowa). Zróżnicowanie surowców miało służyć wydobyciu wrażeń dotykowych, uzyskaniu odczuwania szorstkości, twardości, chropowatości i przeciwnie miękkości, delikatności. Wykonane zostały za pomocą maszyn dziewiarskich szydełkarek płaskich podstawowych, z zastosowaniem różnych splotów dziewiarskich np.: splotów rypsowych tworzących powierzchnię o charakterystycznych wypukłych, poziomych prążków, splotów dwuprawych z wydzielonymi igłami dających efekt zaciskania powierzchni, splotów nabraniowych powodujących zwiększenie objętości danej partii dzianiny oraz splotów z nadrobieniami części oczek. Kombinacje splotowe i zróżnicowanie rodzajów przędzy miały na celu uzyskanie zmiany doznań dotykowych odnoszących się do powierzchni i zmian formy danego elementu dzianiny. Zamierzeniem początkowym było wykonanie potrzebnych

powierzchni dzianiny za pomocą maszyn mających możliwości produkcji na skalę przemysłową. Próby te jednak zostały odrzucone ze względu na nie dość zadowalającą możliwość tworzenia układów przestrzennych oraz po uzyskaniu opinii pań rehabilitantek. Jeżeli ktoś uczy się od nowa integracji wrażeń sensorycznych, nie może uczyć się ich błędnie. To mogłoby pogłębić patologiczne wzorce ruchowe. Jednym z głównych celów stało się poszukiwanie ciekawych i intrygujących wzorów oddziałujących na zmysły wzorem, kolorem, powierzchnią i kształtem.

Kolejne poszukiwania doprowadziły do stworzenia projektów przestrzennych o wyrazistych kolorach, większych w skali, wykonywanych metodami manualnymi za pomocą szydełek i drutów dziewiarskich. Ten sposób dziania pozwolił na zastosowanie innych rodzajów materiałów wyjściowych – sznurków o różnej grubości w zależności od wielkości zaprojektowanych obiektów przestrzennych. Większa skala projektów wynika z analizy ćwiczeń wykonywanych przez osoby po udarze mózgu ze spastycznością. Wielkość zaprojektowanych obiektów powinna wymuszać chwyt koncentryczny. Forma, kształt, kolor, faktura mają zachęcać do dotyku. Powstałe formy mają służyć do chwytania, dotykania palcami dłoni jak i całą dłonią. Użytkowanie ich powinno być oczywiste, umożliwiające pacjentowi wykonywanie ćwiczenia samodzielnie lub w towarzystwie rehabilitanta. Wykorzystanie w projektowaniu dzianiny umożliwi stworzenie rzeźbiarskich obiektów przestrzennych, działających na zmysł: wzroku i dotyku. W celu pobudzenia trzeciego zmysłu jakim jest słuch zaprojektowane formy można połączyć z elementami wydającymi dźwięk. W tym celu można wykorzystać już istniejące elementy, urządzenia lub zabawki sensoryczne. Łączenie ze sobą elementów dzianych z już istniejącymi elementami służącymi do terapii uatrakcyjni projekt i wzbogaci go o dodatkowe wartości użytkowe. Wykorzystanie jednolitych barw podstawowych, zgodnie z inspiracją, podkreśli oryginalność kształtów, formę i fakturę powierzchni dzianych. Wielorakość barw i wzorów graficznych mogłoby zakłócić przestrzenność obiektów. Sztuka konstruktywistyczna będąca moją inspiracją nie ograniczała się do malarstwa czy grafiki, była stosowana w designie i architekturze, dlatego można ją wykorzystać również do form przestrzennych. Po dokonanej analizie ćwiczeń wykonywanych w trakcie rehabilitacji osób poudarowych i zapoznaniu się z charakterem wybranych sal rehabilitacyjnych zauważyłam potrzebę zmiany postrzegania pomieszczenia, w którym odbywa się terapia. Duże dziane obiekty przestrzenne spowodują, że wnętrze stanie się bardziej domowe i przytulne. Obiekty mają wpływać na rozwój motoryki ciała jak i na zmianę środowiska sal rehabilitacyjnych.

Poszukiwanie wzorów i ciekawych form, pobudzających zmysł dotyku jak i wzroku.



il. 38. Elementy dziane, praca własna

Poszukiwanie wzorów i ciekawych form pobudzających zmysł dotyku jak i wzroku



il. 39. Elementy dziane, praca własna

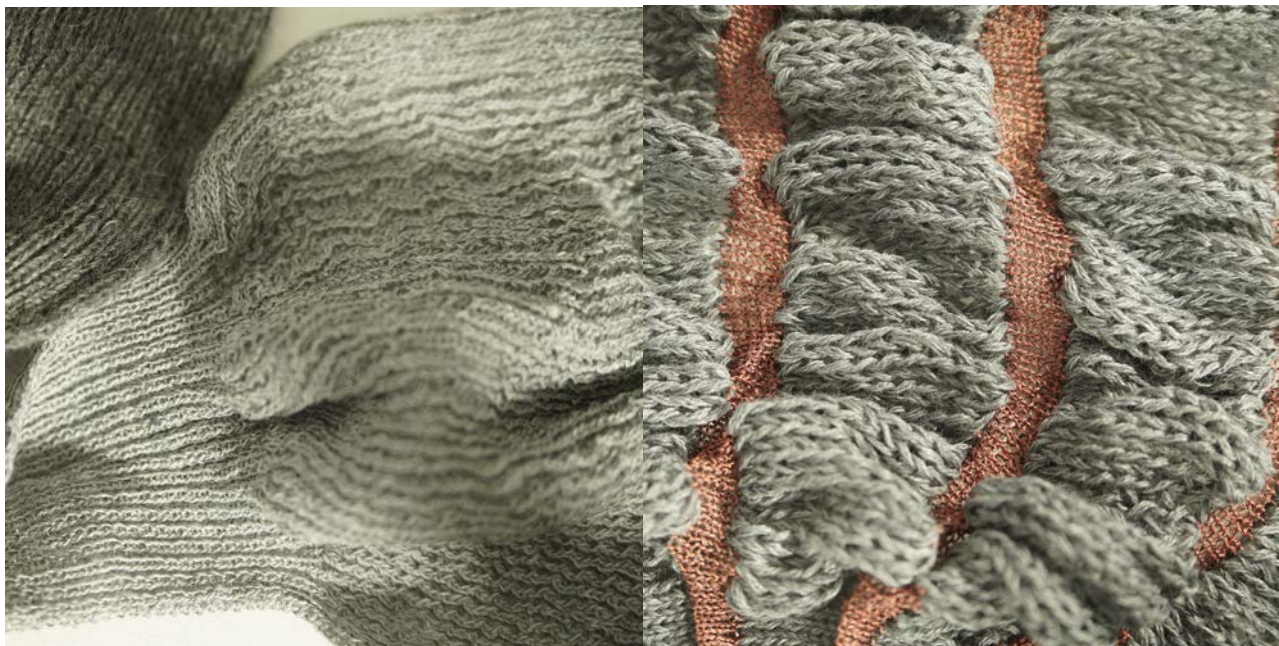
Poszukiwanie wzorów i ciekawych form pobudzających zmysł dotyku jak i wzroku





il. 40. Elementy dziane, praca własna

Poszukiwanie wzorów i ciekawych form pobudzających zmysł dotyku jak i wzroku



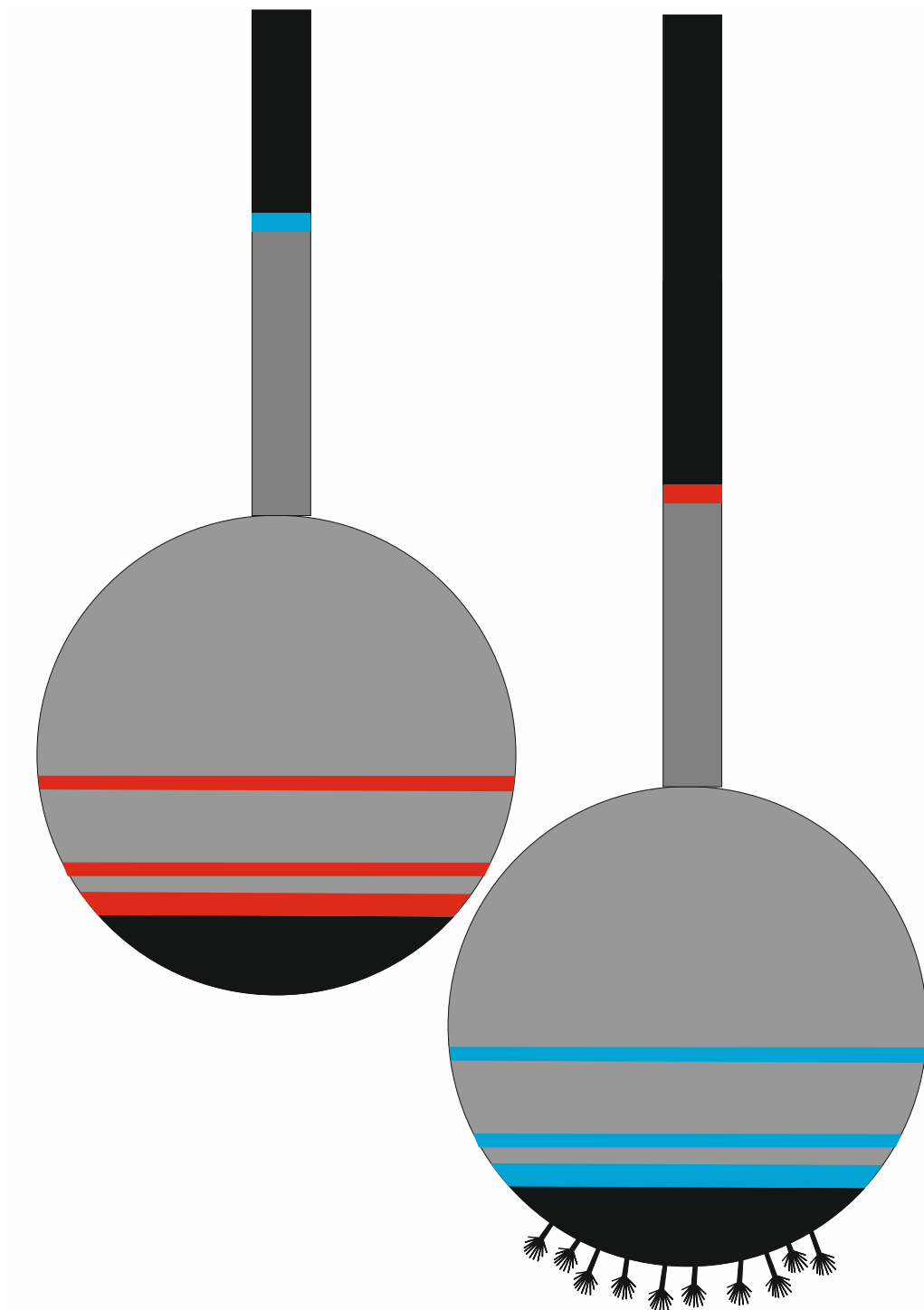
il. 41. Elementy dziane, praca własna

il. 42. Elementy dziane, praca własna

Poszukiwanie wzorów i ciekawych form pobudzających zmysł dotyku jak i wzroku

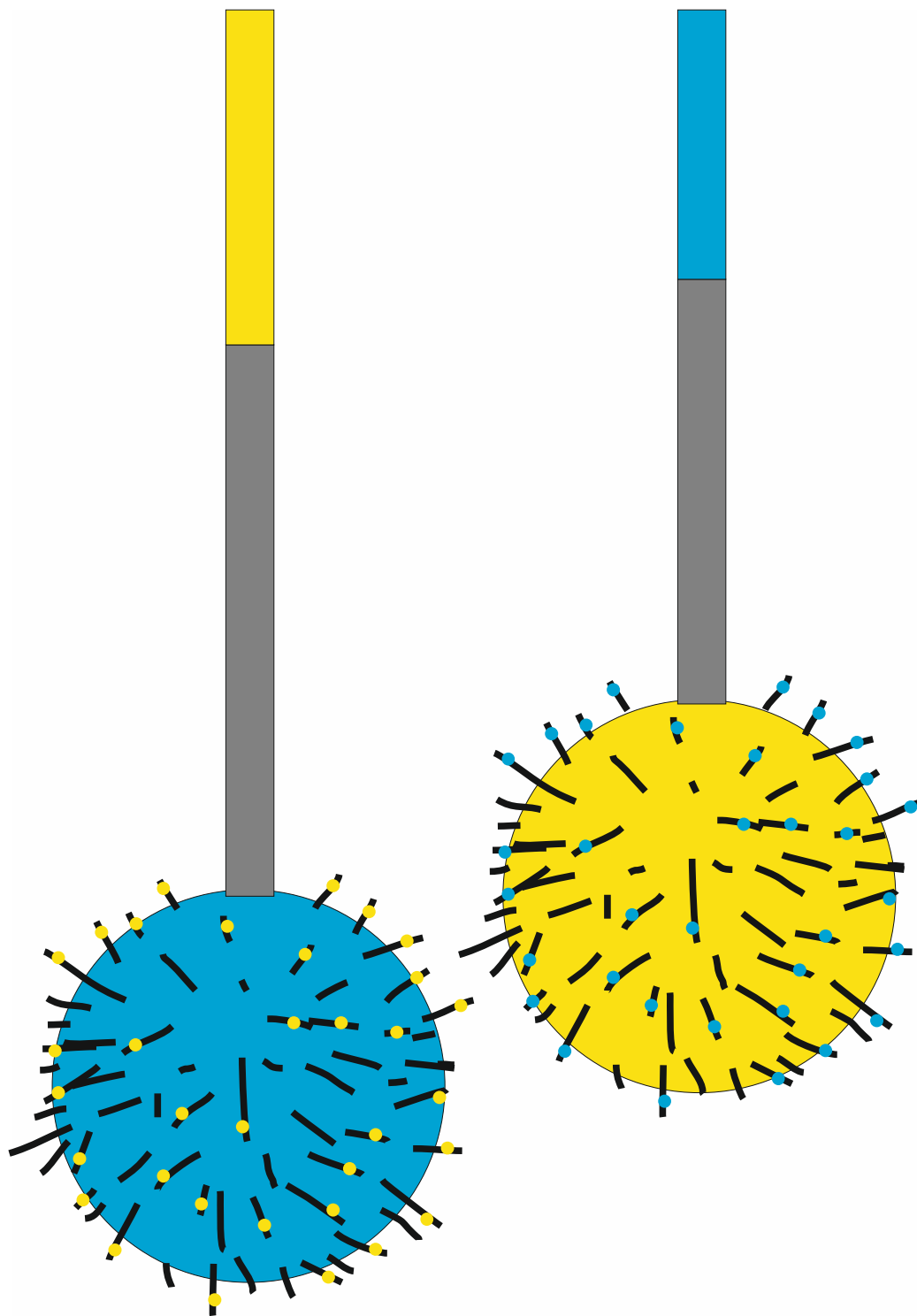
#### 4. Projekty wstępne obiektów 3D.

##### Kokony 1



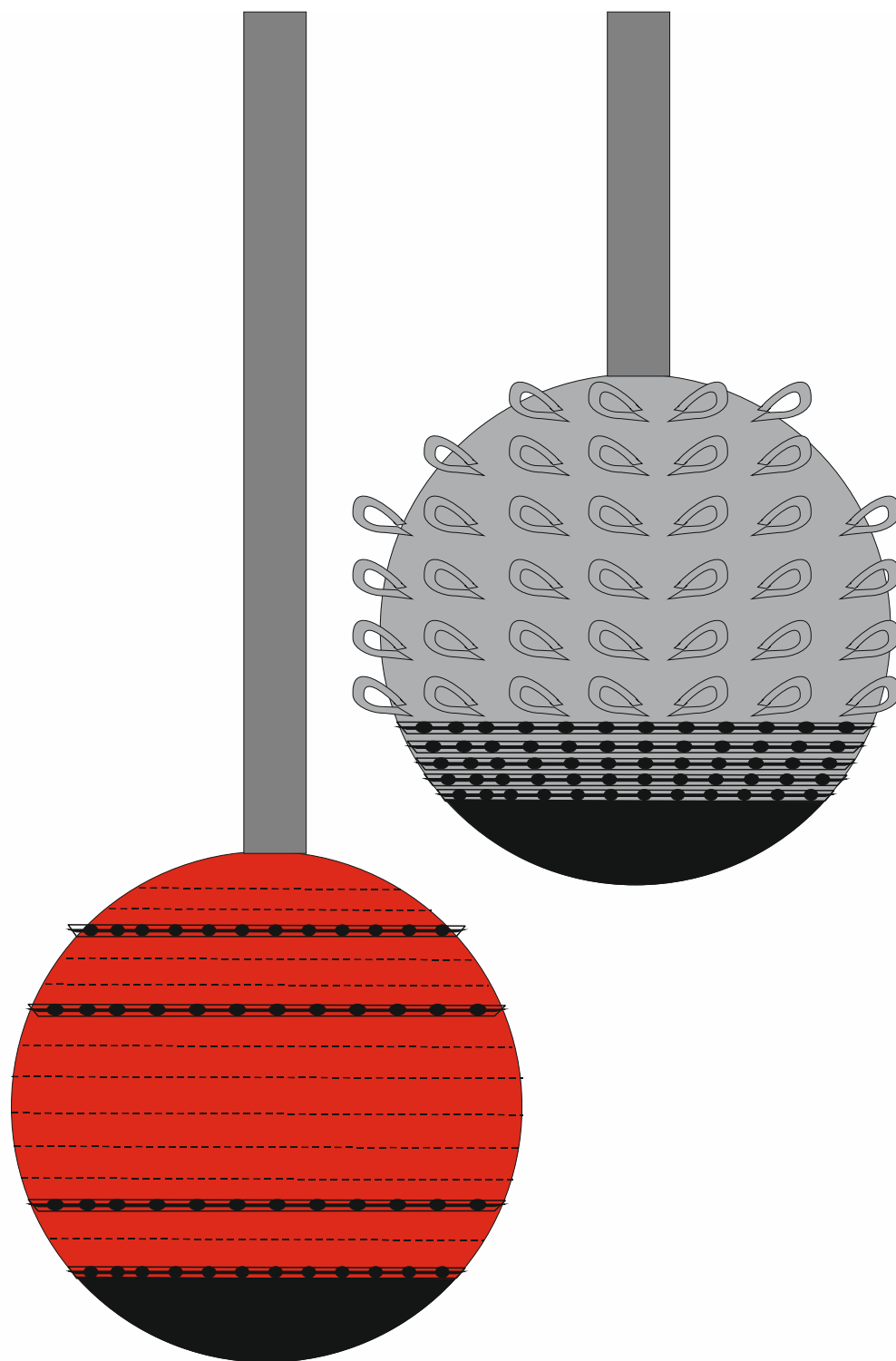
il. 43. Praca własna. Projekty wstępne, dziane

## Kokony 2

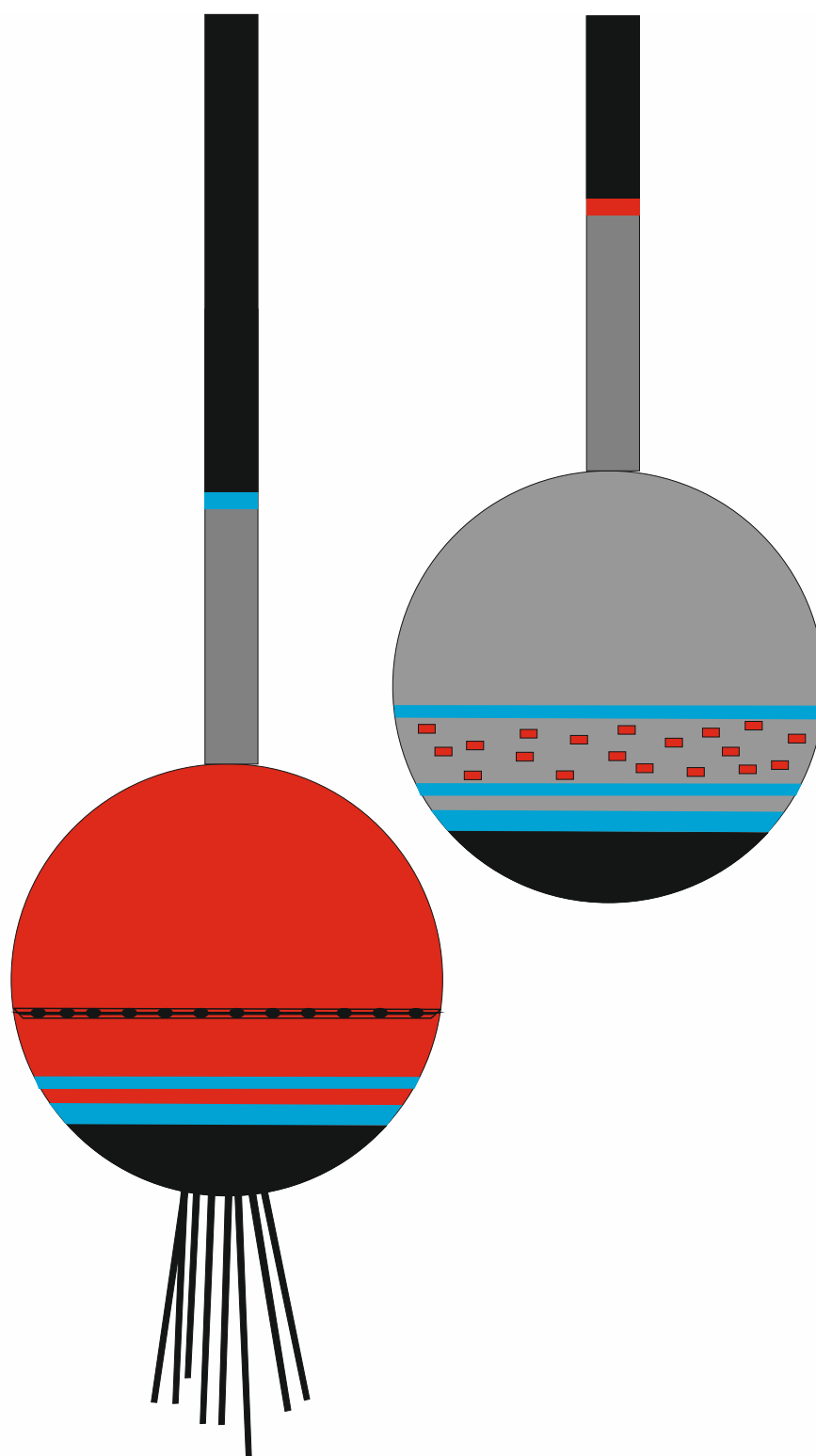


il. 44. Praca własna. Projekty wstępne, dziane

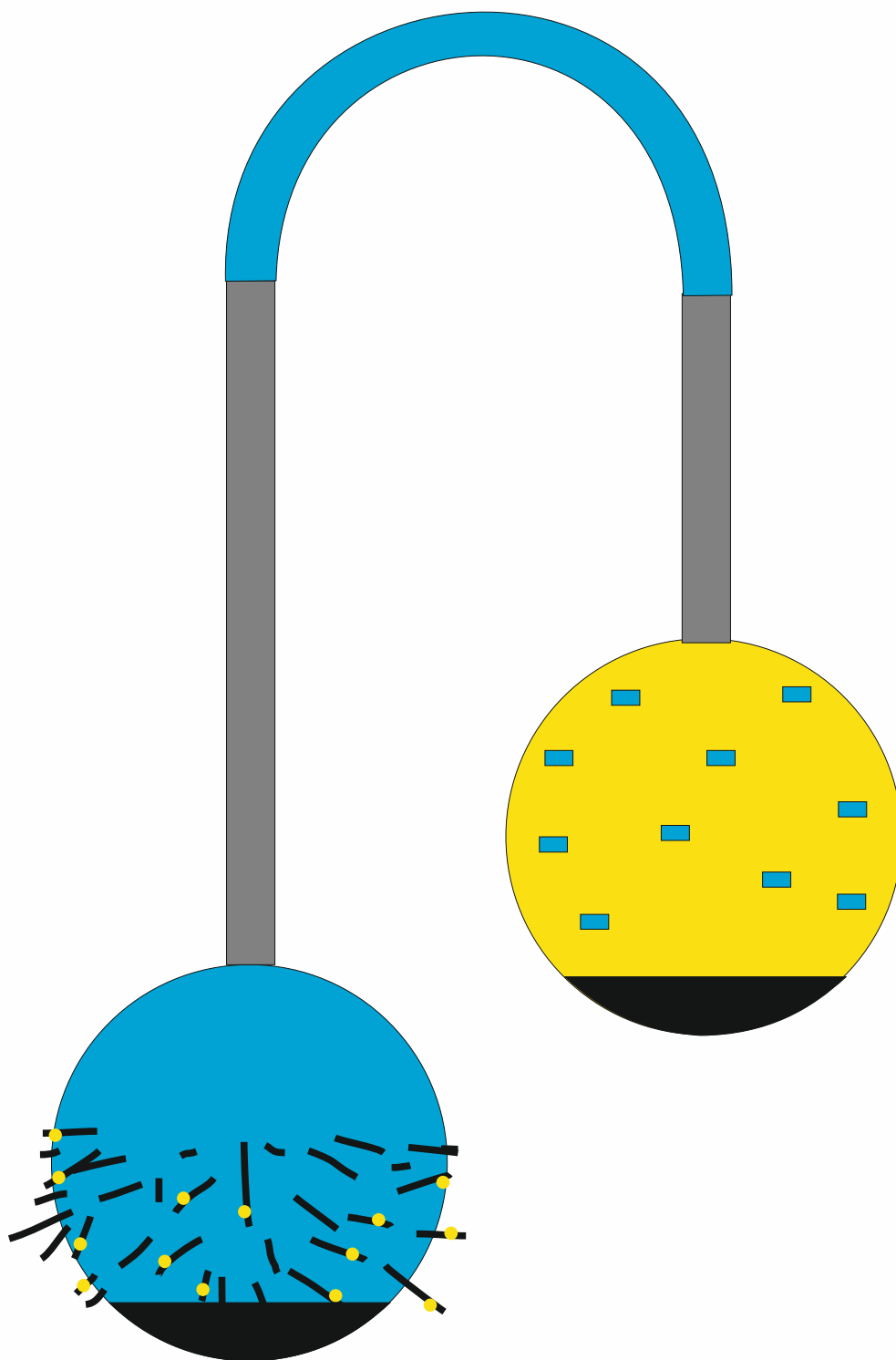
### Kokony 3



il. 45. Praca własna. Projekty wstępne, dziane

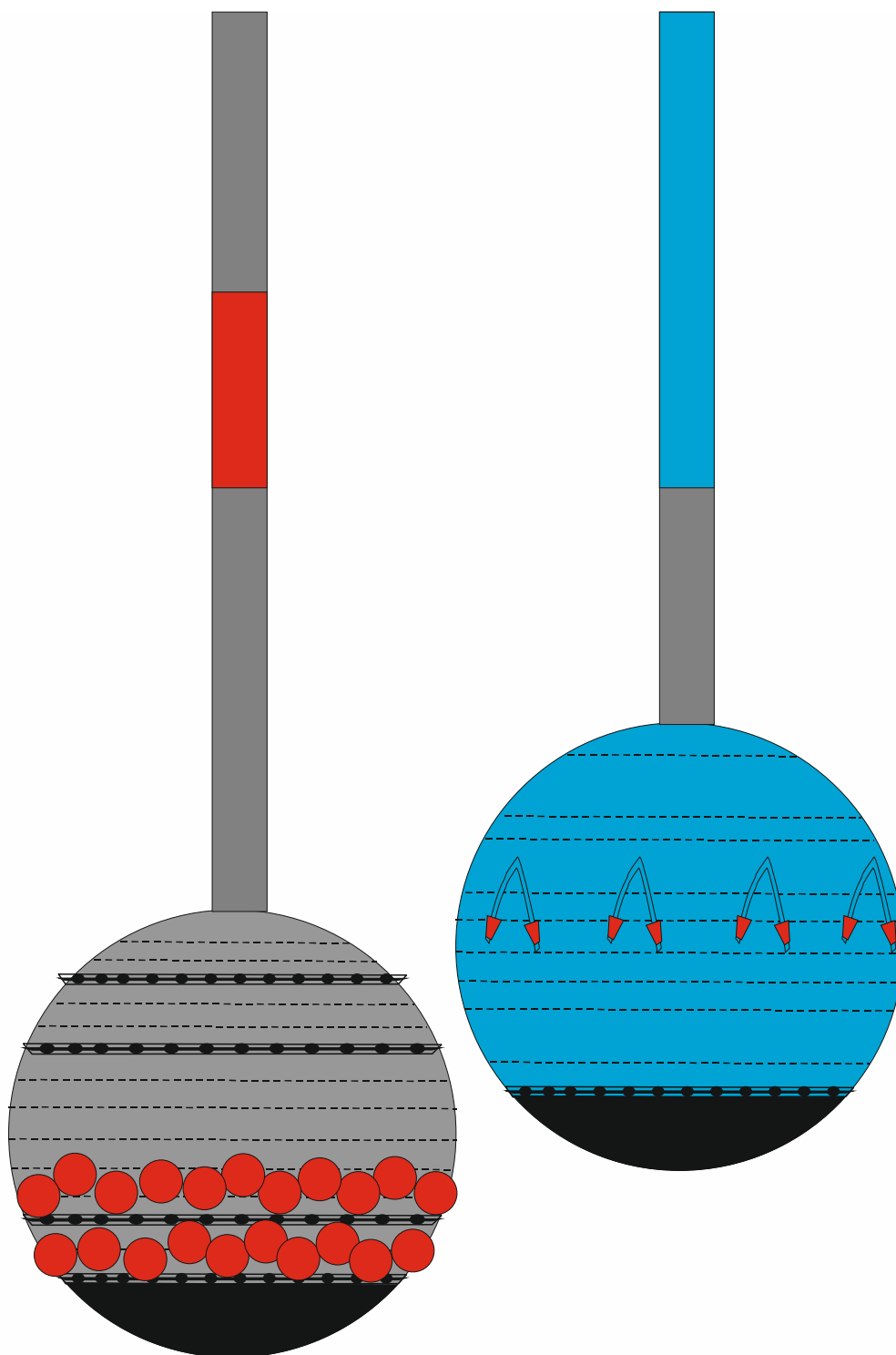


il. 46. Praca własna. Projekty wstępne, dziane



il. 47. Praca własna. Projekty wstępne, dziane

Kokony 6

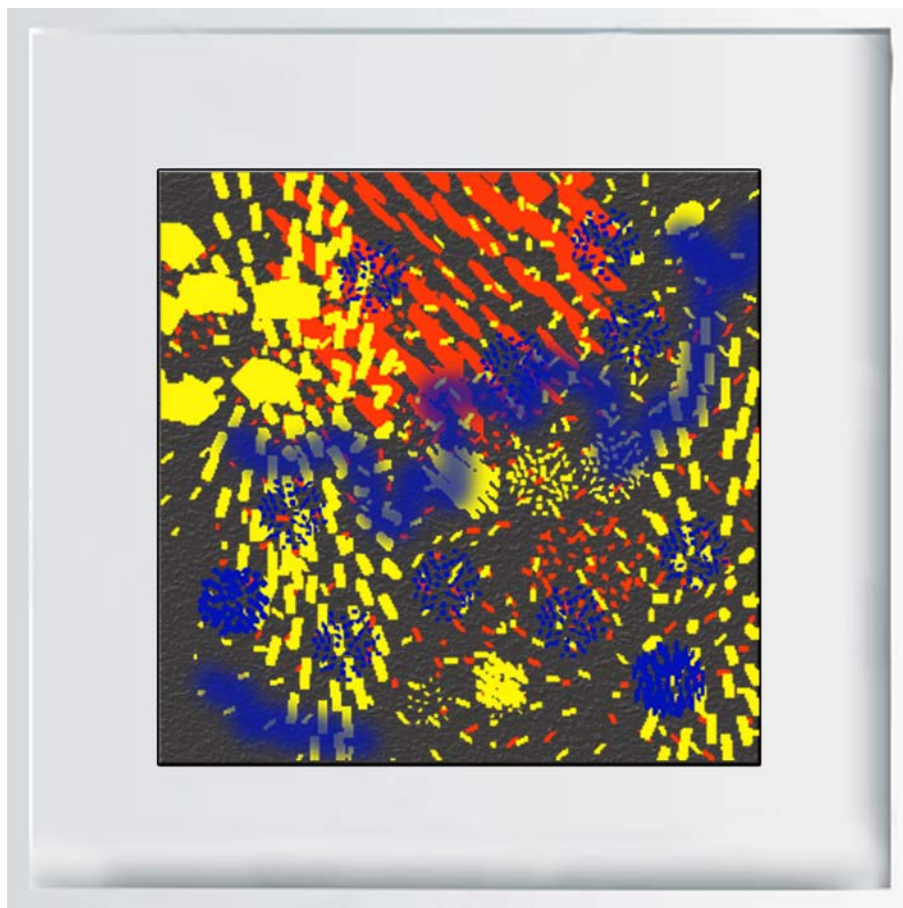


il. 48. Praca własna. Projekty wstępne, dziane



## 5. Projekty wstępne obiektów 2D i obiektów kinetycznych.

### 1. Dotyk



il. 49. Praca własna. Projekt wstępny. Efekty dotykowe uzyskiwane poprzez łączenie różnych powierzchni o zróżnicowanej fakturze, strukturze i kolorystyce. Łączenie dzianin i tkanin. Patchwork



il. 50. Praca własna. Projekt wstępny. Patchwork



il. 51. Praca własna. Projekt wstępny. Patchwork



il. 52. Praca własna. Projekt wstępny. Zmiana koloru podłoża poprzez zmianę temperatur

2. Dotyk, światło i dźwięk  
Materiał - dzianiny



il. 53. Praca własna. Projekt wstępny. Dżianina

3. Dotyk i logiczne myślenie

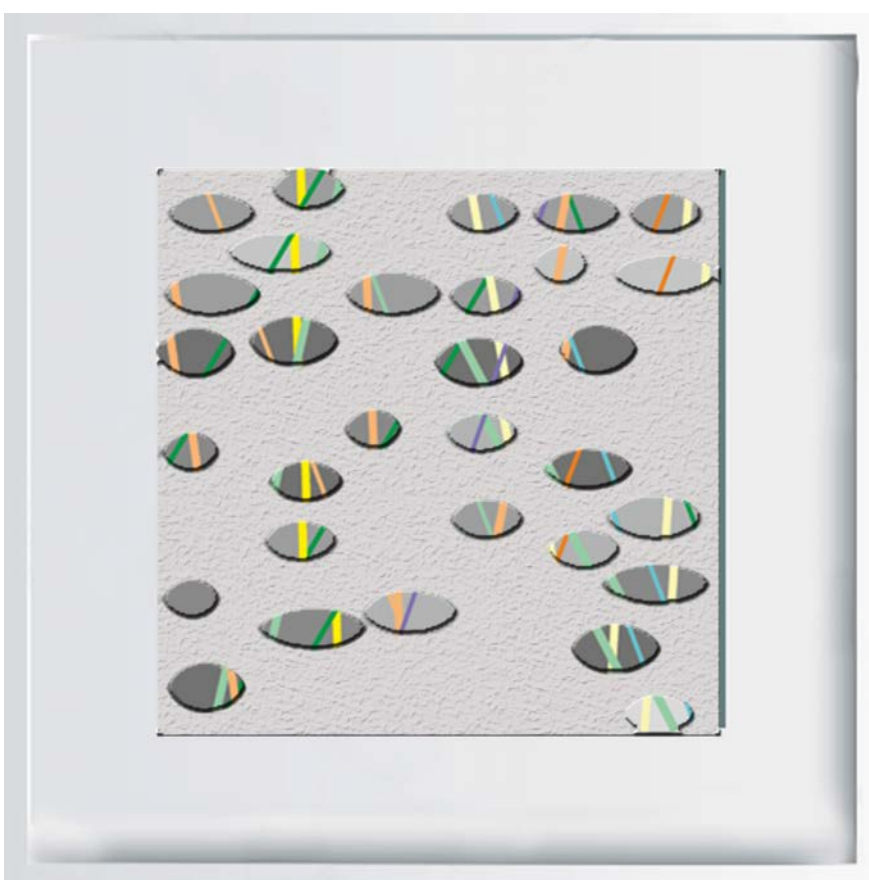
Materiał – filc



il. 54. Praca własna. Projekt wstępny. Filc



il. 55. Praca własna. Projekt wstępny. File



il. 56. Praca własna. Projekt wstępny. File



il. 57. Praca własna. Projekt wstępny. File



il. 58. Praca własna. Projekt wstępny. File

3. Dotyk (docisk dłoni i praca nadgarstka)  
Materiał – tkaniny na materace medyczne.



il. 59. Praca własna. Projekt wstępny





il. 60. Praca własna. Projekt wstępny



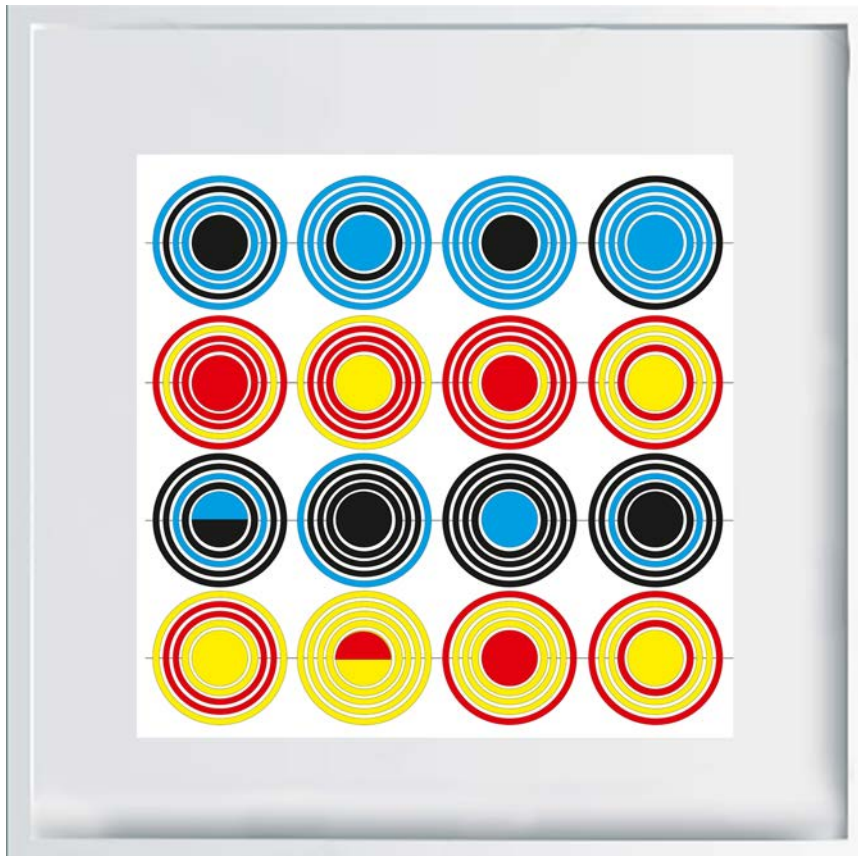
il. 61. Praca własna. Projekt wstępny

4. Dotyk, światło, refleks  
Materiał - przezroczyste gumowe kulki



il. 62. Praca własna. Projekt wstępny

5. Logiczne myślenie, chwyt opuszkowy  
Materiał - pcv

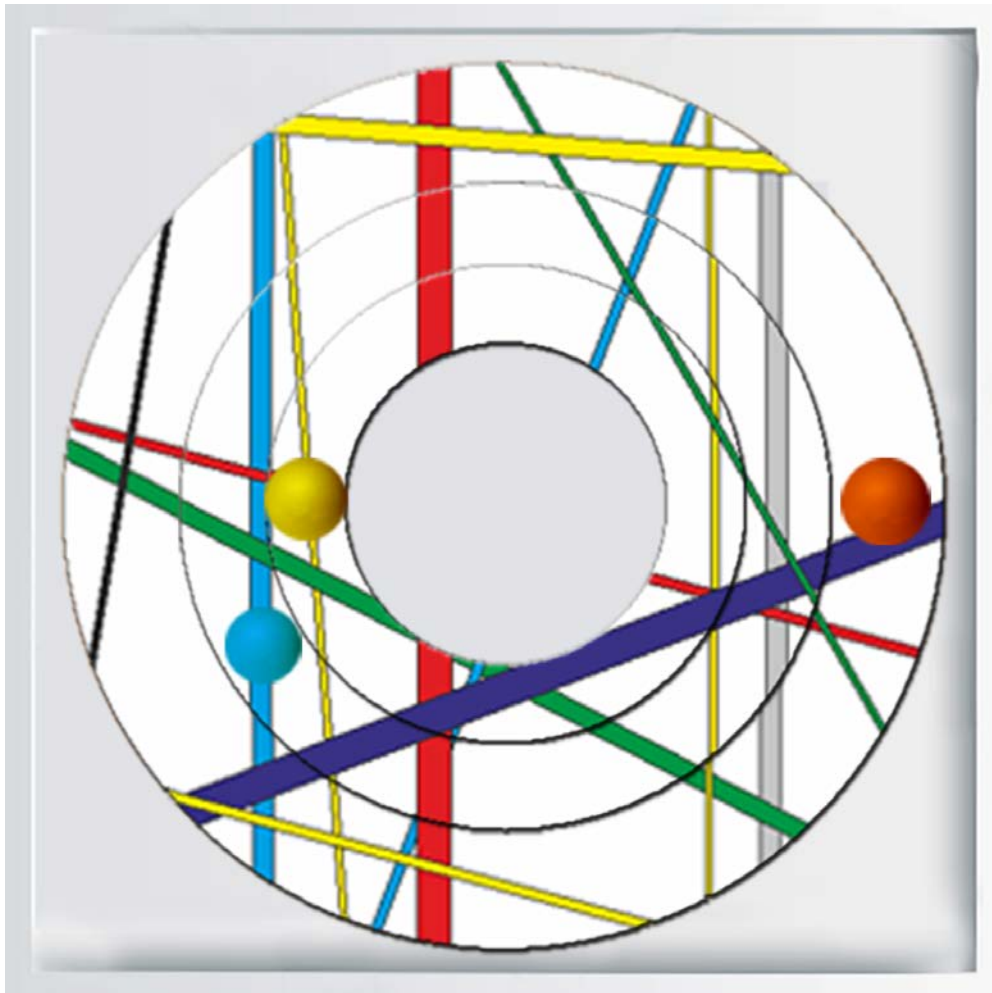


il. 63. Praca własna. Projekt wstępny

6. Obiekt kinetyczny - obręcz

Wymuszenie ruchu (praca dłoni, ręki, barku i łopatki), dotyk (chwyt koncentryczny), dźwięk (terkotanie), logiczne myślenie.

Materiał – drewno lub pcv, file, guma.



il. 64. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny - obręcz



il. 65. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny - obręcze



il. 66. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny - obręcze



il. 67. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny - obręcze



il. 68. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny - obręcze



il. 69. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny - obręcze

7. SFERY.

Ruch nadgarstka, wymuszenie chwytu koncentrycznego



il. 70. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny - sfery



8. WZORY

Wymuszenie ruchu (praca dłoni, ręki, barku i łopatki), dotyk (chwyt koncentryczny), koncentracja.



il. 71. Praca własna. Projekt wstępny



il. 72. Praca własna. Projekt wstępny



il. 73. Praca własna. Projekt wstępny



il. 74. Praca własna. Projekt wstępny



il. 75. Praca własna. Projekt wstępny

Rozdział IV  
Projekt końcowy

## 1. Zakończenie.

Z przedstawionych powyżej pomysłów wstępnych wybrałam te, które najlepiej realizowały założenia projektowe. Powstały obiekty 2D i obiekty kinetyczne zamknięte w ramach o wymiarach 100 cm na 100 cm jak i obiekty 3D dziane. Wszystkie obiekty wpływają na rozwój motoryki całego ciała.

### 2D i obiekty kinetyczne

Obiekty 2D i Obiekty kinetyczne to trzy odrębne serie.

1. płaskie wzory graficzne 2D „WZORY”
2. ruchome obręcze z nadrukiem - kinetyczne „OBRĘCZE”
3. ruchome pokrętła - kinetyczne „SFERY”

Obiekty 2D i obiekty kinetyczne są przeznaczone do wykonywania ćwiczeń w pozycji stojącej. Wymuszają pracę ręki, ramienia, przedramienia oraz pracę barku i łopatki. Pacjent musi wykonać pełny obrót ramienia. W trakcie tych ćwiczeń trzymany element (do każdej serii jest odrębny) wymaga chwytu koncentrycznego z rozstawieniem palców.

#### 1. WZORY – obiekty 2D

Obiekty 100 cm na 100 cm z graficznymi wzorami. Ramy, w których zostały wyeksponowane nie są przypadkowe, celowo ograniczają pole zadań, aby osoba wykonująca dane polecenie skupiła swoją uwagę na danej przestrzeni. Ramy chronią też przy przypadkowym bezwładzie ręki poudarowej. Wielkość zaprojektowanych przeze mnie obiektów umożliwia swobodny i pełen obrót ręki. Wzory wymuszają wykonywanie konkretnych ruchów kończyny górnej. Pacjent trzymając półokrągły przedmiot musi wodzić nim po poszczególnych wzorach. Nachodzenie się wzorów na siebie wymusza koncentrację. Ten rodzaj wykonywanego ćwiczenia wymaga skupienia i uwagi od pacjenta. W ten sposób trening nie jest nudny i osoba rehabilitowana jest zainteresowana wykonywanym zadaniem. Aby ruch ten wykonać swobodnie, bez ograniczenia, powierzchnia do przeprowadzenia ćwiczeń musi być większa od zasięgu boczego największego mężczyzny C95 (centyl 95), a rozkład grafiki różny tak, aby mogła to ćwiczenie wykonywać najmniejsza kobieta czyli C5 (centyl 5). Dlatego na planszach muszą pojawić się wzory o różnych wielkościach ale takich samych kształtach. Aby największy mężczyzna i najmniejsza kobieta mogli wykonywać te same ćwiczenia na tej samej planszy (obiekcie). Ćwiczenie powinno być łatwe ale nie nudne.

Tak powstały pierwsze wstępne projekty. Po konsultacji z rehabilitantką w szpitalu im. Kopernika w Łodzi ustaliłam, że linie ukazujące poszczególne figury geometryczne muszą być szerokie i wyraźne. Na tej podstawie powstały wyjściowe projekty wzorów.

## 2. OBREĆCZE – obiekt kinetyczny

Wymuszenie ruchu obrotowego. Pacjent trzymając okrągły uchwyt kręci kołem wykonując pełen obrót ramienia. Wielkości obręczy są różne, ze względu na największego mężczyznę i najmniejszą kobietę. Ponownie cechy antropometryczne wpłynęły na wymiary. Ponieważ ruchomych elementów jest kilka na jednym obiekcie, wykorzystałam je do dodatkowego zadania, czyli ułożenia wzoru. Po wykonywanych ćwiczeniach podstawowych, czyli kręceniu poszczególnymi obręczami, należy ułożyć wzór graficzny umieszczony na całości obiektu.

Chciałam aby wzory były jak najbardziej związane ze sztuką. By były graficzne i kolorowe. Stosując się do sztuki konstruktywizmu, zastosowałam kolorystykę wykorzystywaną w tym nurcie czyli wyłącznie barwy podstawowe. Dało to efekt bardzo zdecydowany i konkretny. Wyodrębnione figury różnią się wyraźnie między sobą. Kształty do ułożenia są oczywiste. Obręcze przy obracaniu wydają dźwięk (terkotanie) co uatrakcyjnia zadanie.

## 3. SFERY - obiekt kinetyczny

Trzecie ćwiczenie to wymuszenie chwytu sferycznego i wykonywanie ruchów skrętnych nadgarstka. Tak powstał projekt „sfery”. Kilka okrągłych uchwytów wymuszających odpowiedni chwyt dłoni i skręt odwodzący, tak lewej jak i prawej dłoni. W tym wypadku również należy ułożyć wzór po zakończeniu ćwiczeń nadgarstka i dłoni. W każdym z tych ćwiczeń ważny jest dźwięk. W trakcie wykonywanych obrotów, tak dużych obręczy jak i nakrętek słoików wydobywa się dźwięk terkotania. Dźwięk jest istotny tak dla pacjenta jak i personelu medycznego. Praca jaką wykonuje osoba rehabilitowana ma wymiar dodatkowy. Każdy dźwięk zaciekawia i wzbudza zainteresowanie. Rehabilitanci również będą pewni, że ćwiczenie jest wykonywane poprawnie.

## 4. Kokony - obiekty 3D

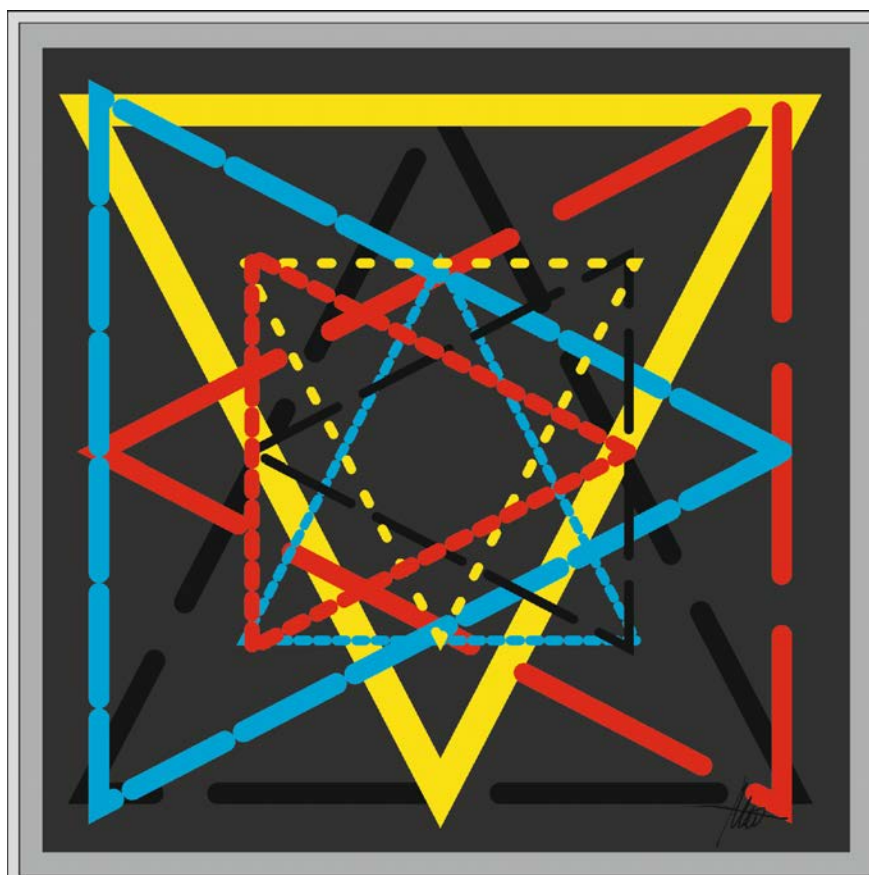
Obiekty przestrzenne inspirowane twórczością Toshiko Horiuchi. To obiekty dziane, wykonane na podstawie badań i poszukiwania odbioru bodźców dotykowych. Stanowią etap terapii poprzez ruch i zmysł dotyku. Mają zachęcać do ćwiczeń poprzez zabawę i przyjemność zmysłową. Dzięki długim i zmuśnym badaniom wykonanym na terenie Akademii Sztuk Pięknych im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi udało się wyodrębnić ciekawe i intrygujące sploty, które swoim wyglądem

i fakturą pobudzają zarówno zmysł dotyku jak i wzroku. Po pierwszych próbach wykonania dzianin za pomocą maszyn dziewiarskich podjęta została decyzja o manualnym sposobie realizacji obiektów. Dzięki dodaniu medium w postaci drobnych elementów uzyskany został efekt dźwiękowy, tak ważny w terapii.

Powstałe obiekty służą do ćwiczeń ręki, dłoni i palców dłoni. Ćwiczenia można wykonywać w pozycji siedzącej jak i stojącej. Można wykonywać również to ćwiczenie naprzemiennie, czyli wykonując ruch prawo-lewo, z prawej dłoni do lewej dłoni lub odwrotnie. Można obracać obiektem, kręcić czy trząść. Ćwiczenia mogą być zabawą. Ćwiczenia w pozycji stojącej z obiektami przestrzennymi mogą wpłynąć na prawidłową motorykę całego ciała. To doskonałe ćwiczenia na usprawnienie aktywności ruchowej czyli motoryki dużej. Motoryka duża to ogólne zdolności ruchowe człowieka jak skakanie, bieganie, koordynacja wzrokowo-ruchowa lub gra w piłkę. Motoryka mała to umiejętność rysowania, chwytanie przedmiotów, zapinanie guzików czy zawiązywanie sznurowadeł. Najważniejsze jest rozwijanie ogólnej sprawności ruchowej, aby móc rozwijać motorykę małą. Obiekty przestrzenne „kokony” to doskonałe połączenie funkcjonalności z aspektami artystycznymi. Oprócz funkcji rehabilitacyjnej posiadają funkcję dekoracyjną. Można je zastosować wewnątrz budynku jak i na zewnątrz. To dowód na możliwość zmiany wyglądu sal rehabilitacyjnych. To przykład i początek projektowania tego typu obiektów. To ukazanie drogi projektowej, która dopiero się rozpoczyna. Nie istnieją jeszcze tego typu sprzęty służące do rehabilitacji osób z różnymi dysfunkcjami ruchowymi. Zaprojektowane przeze mnie obiekty mogą ewaluować i być wykonane w ogromnej ilości wzorów. Każdy może być inny, może różnić się użytymi splotami, wzorami i kolorystyką. Moje obserwacje i doświadczenie, poczynione próby i wstępne realizacje przyczyniają się do opracowania idei, zamysłu twórczego – propozycji spełniającej, mam nadzieję, wymogi funkcjonalności oraz posiadającej walory artystyczne.

## 2. Zdjęcia realizacji.

### **OBIEKT 2D, WZÓR 1**



il. 75. Autor Małgorzata Walaszczyk, Wzór 1, projekt końcowy

#### Wzór 1

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

Konstrukcja wykonana z płyt HDF

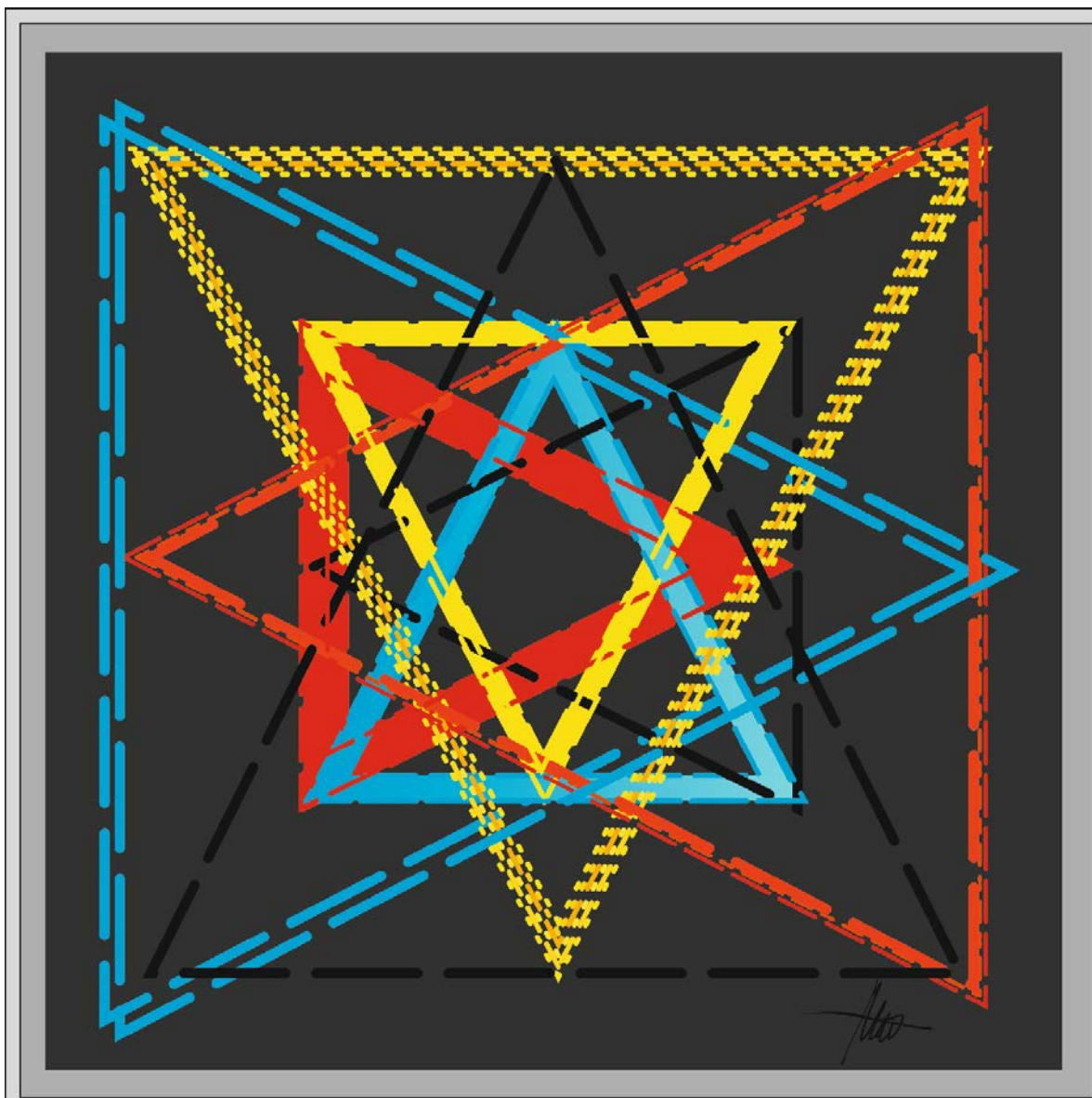
Druk wykonany na folii samoprzylepnej, zabezpieczony laminatem.

Ramy wykonane z kątowników aluminiowych anodowanych w kolorze srebrnym.

Wszystkie obiekty 2D (wzory) służą do ćwiczenia motoryki całego ciała. Wymusza pracę barku i łopatk. Wymagają koncentracji i koordynacji całego ciała. Jest to doskonałe ćwiczenie na zachowanie ciągłości ruchów. Wykonywane ćwiczenie to wodzenie dłonią trzymającą, zaproponowany półokrągły element, wzdłuż konkretnych wzorów w zależności od kolorów. Trzymany element wymusza chwyt koncentryczny. Ćwiczenie można również wykonywać za pomocą piłki sensorycznej, piłeczka jest toczona wzdłuż wyznaczonego kształtu, to trudniejsza wersja wykonywanego ćwiczenia powodująca intensywną pracę palców dłoni. Zamknięcie w ramach ogranicza przestrzeń i pozwala na skupienie uwagi na wybranym ćwiczeniu. Wybrane kolory nie wprowadzają zakłóceń wizualnych.



## OBIEKT 2D, WZÓR 2



il. 76. Autor Małgorzata Walaszczyk, Wzór 2, projekt końcowy

Wzór 2

Autor: Małgorzata Walaszczyk

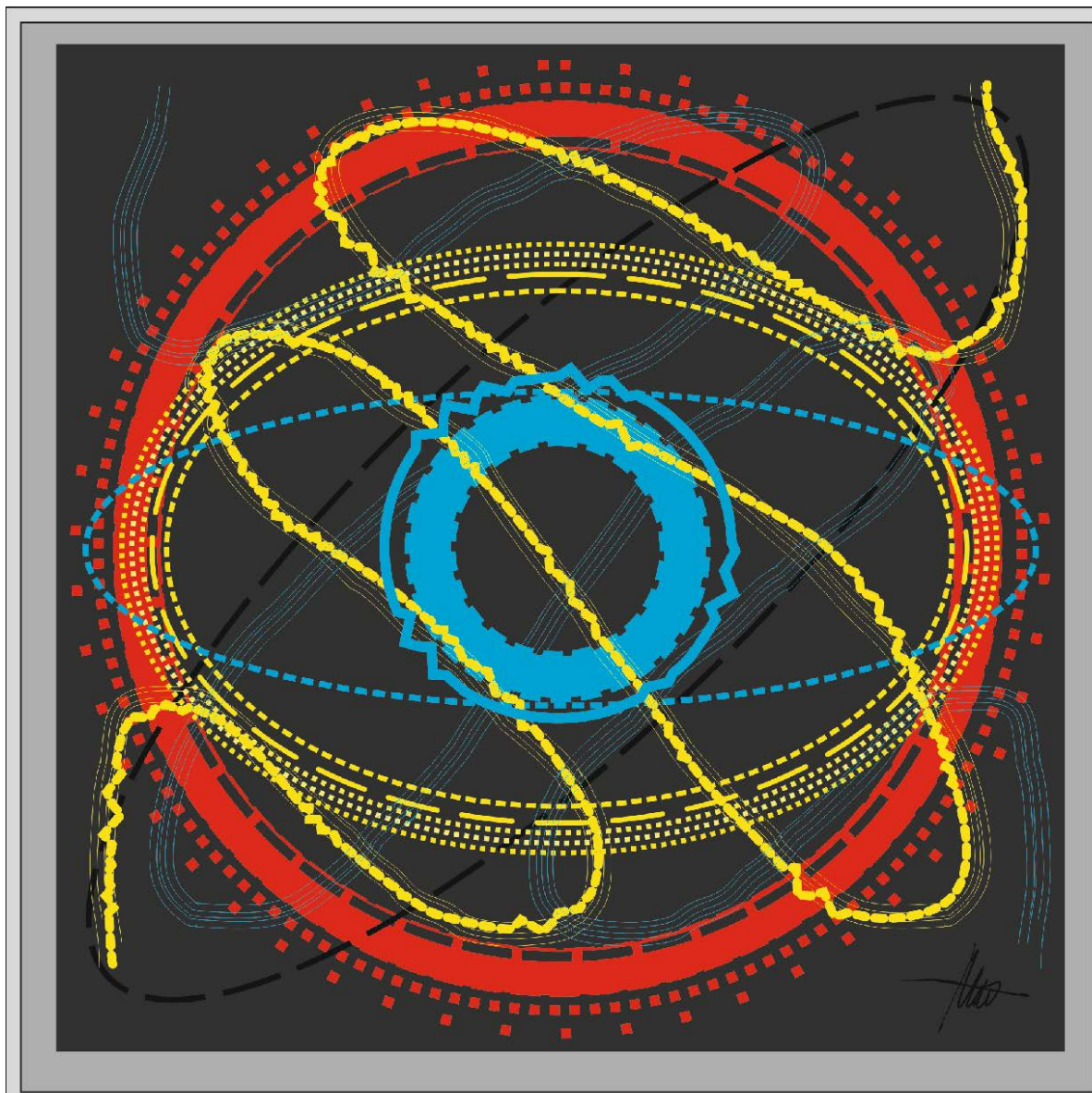
Data powstania: styczeń 2019 r.

Konstrukcja wykonana z płyt HDF

Druk wykonany na folii samoprzylepnej, zabezpieczony laminatem.

Ramy wykonane z kątowników aluminiowych anodowanych w kolorze srebrnym.

## OBIEKT 2D, WZÓR 3



il. 77. Autor Małgorzata Walaszczyk, Wzór 3, projekt końcowy

Wzór 3

Autor: Małgorzata Walaszczyk

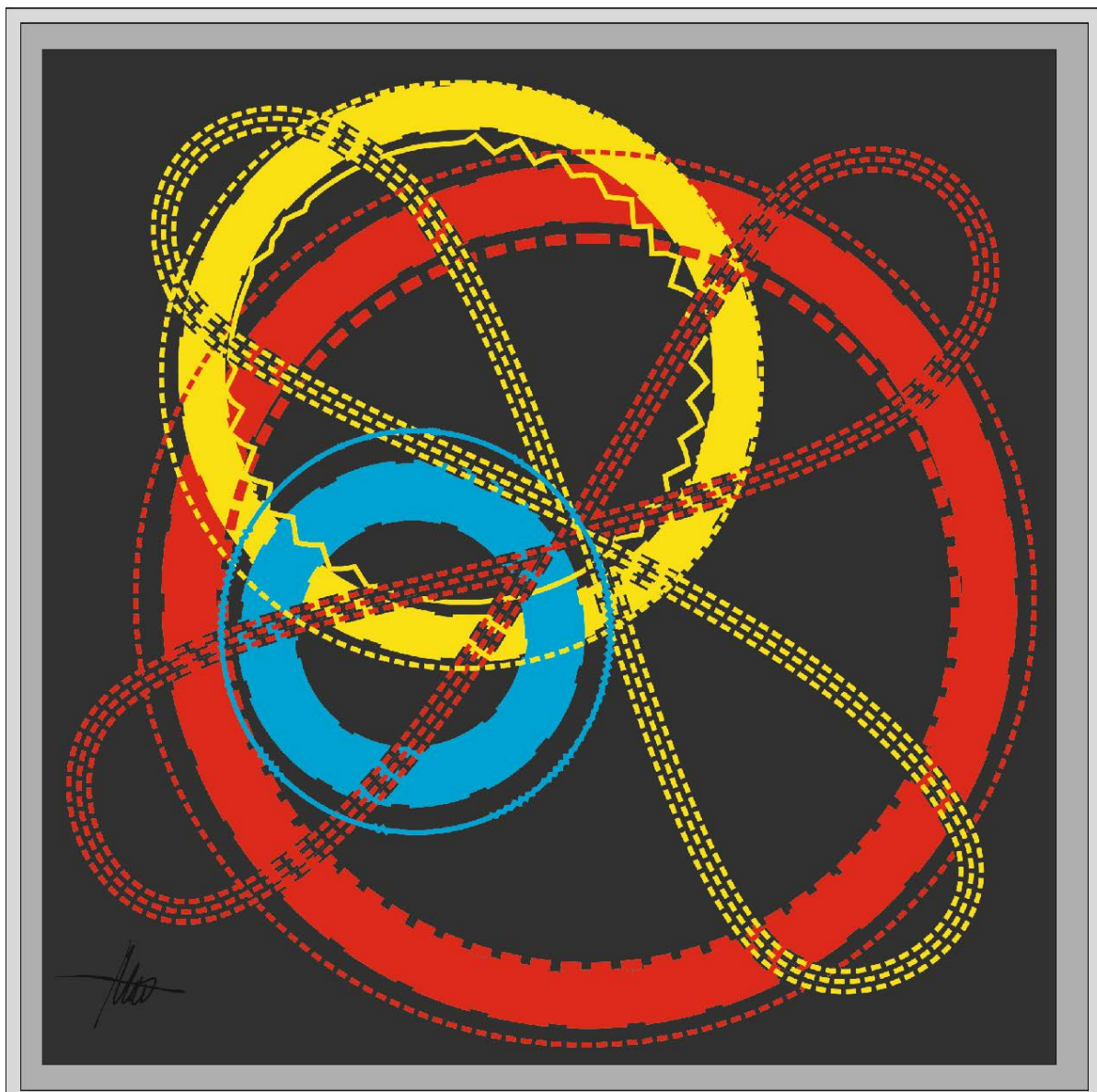
Data powstania: styczeń 2019 r.

Konstrukcja wykonana z płyt HDF

Druk wykonany na folii samoprzylepnej, zabezpieczony laminatem.

Ramy wykonane z kątowników aluminiowych anodowanych w kolorze srebrnym.

**OBIEKT 2D, WZÓR 4**



il. 78. Autor Małgorzata Walaszczyk, Wzór 4, projekt końcowy

Wzór 4

Autor: Małgorzata Walaszczyk

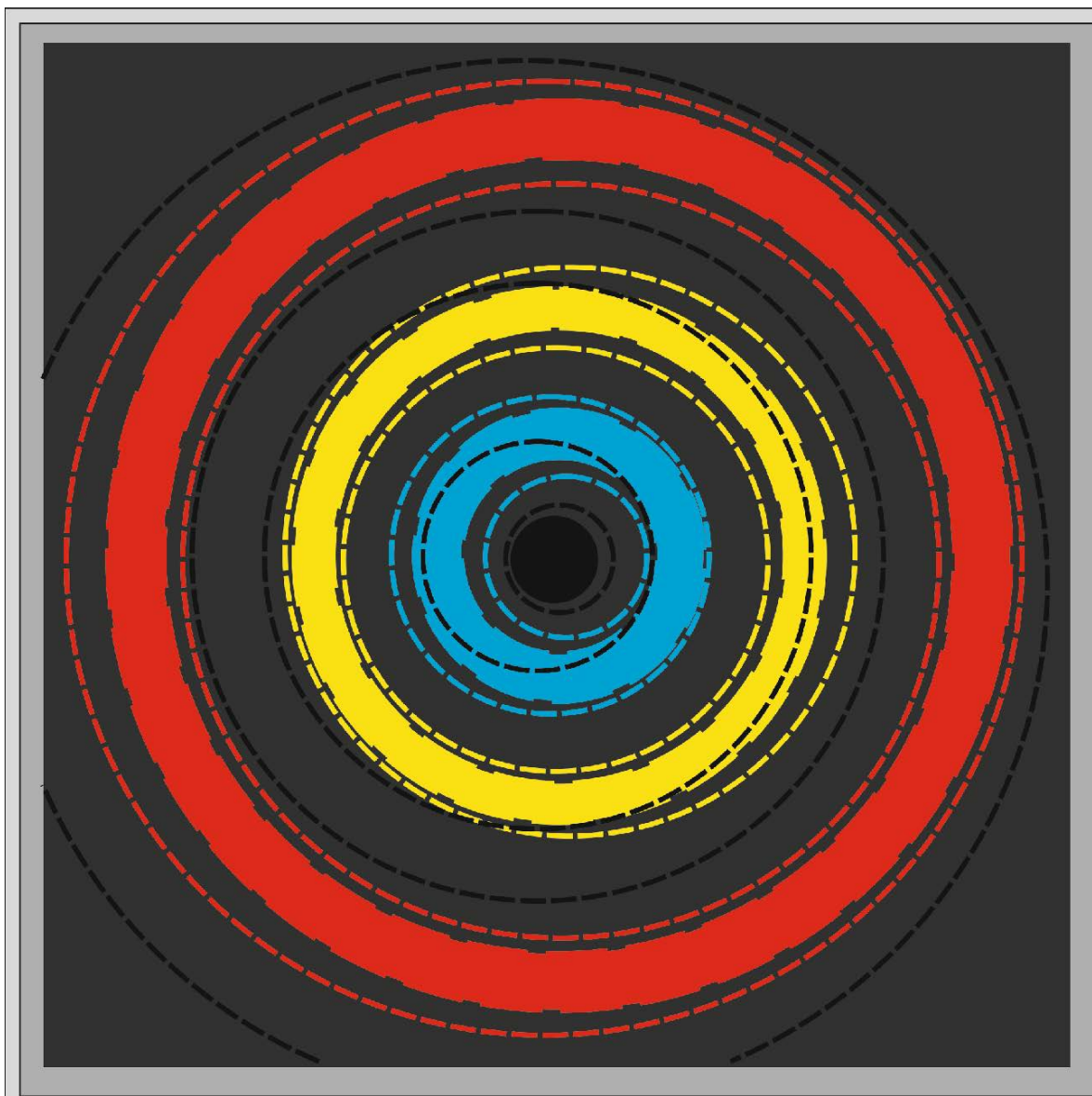
Data powstania: styczeń 2019 r.

Konstrukcja wykonana z płyt HDF

Druk wykonany na folii samoprzylepnej, zabezpieczony laminatem.

Ramy wykonane z kątowników aluminiowych anodowanych w kolorze srebrnym.

## OBIEKT 2D, WZÓR 5



il. 79. Autor Małgorzata Walaszczyk, Wzór 5, projekt końcowy

Wzór 5

Autor: Małgorzata Walaszczyk

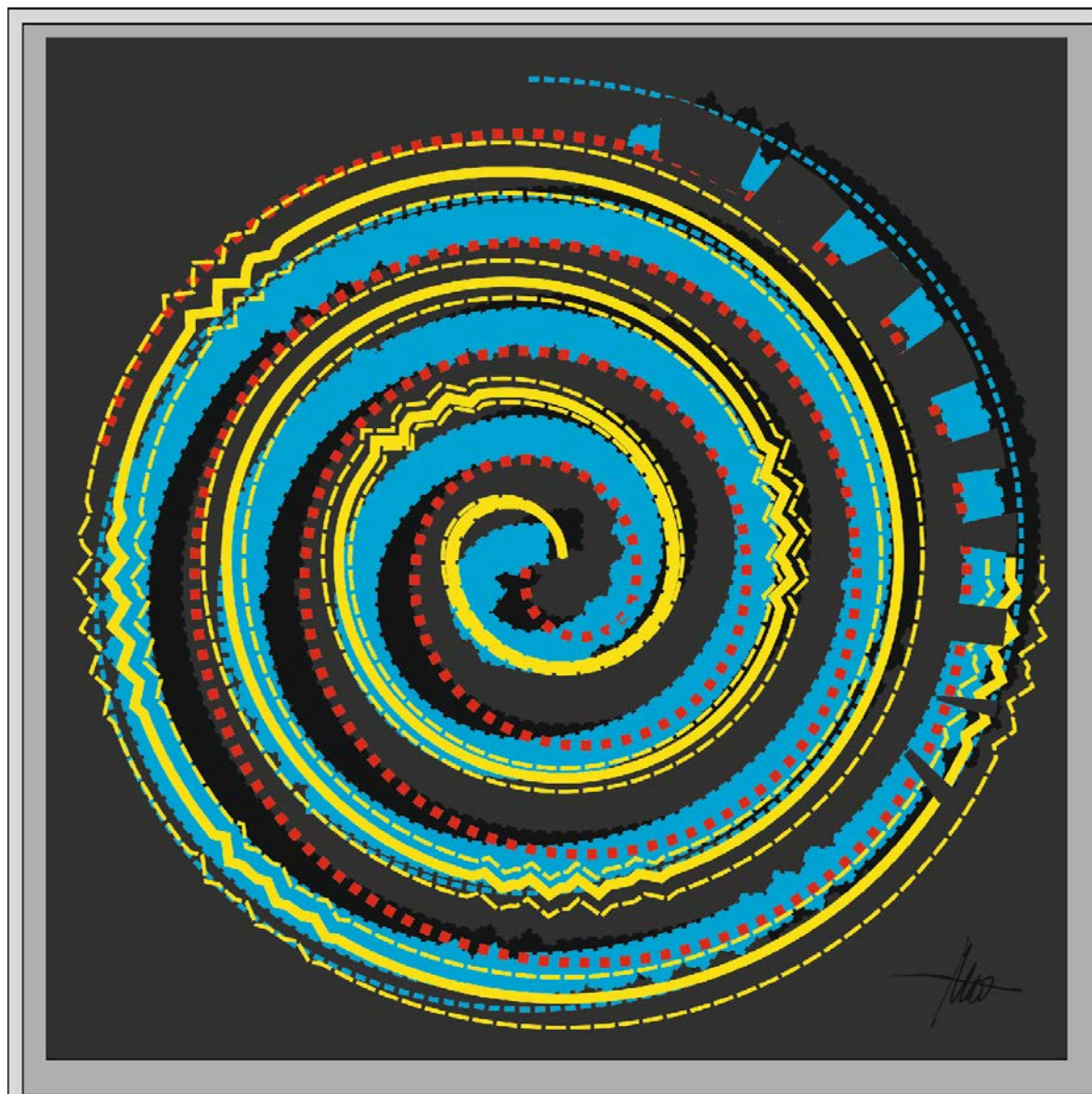
Data powstania: styczeń 2019 r.

Konstrukcja wykonana z płyt HDF

Druk wykonany na folii samoprzylepnej, zabezpieczony laminatem.

Ramy wykonane z kątowników aluminiowych anodowanych w kolorze srebrnym.

OBIEKT 2D, WZÓR 6



il. 80. Autor Małgorzata Walaszczyk, Wzór 6, projekt końcowy

Wzór 6

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

Konstrukcja wykonana z płyt HDF

Druk wykonany na folii samoprzylepnej, zabezpieczony laminatem.

Ramy wykonane z kątowników aluminiowych anodowanych w kolorze srebrnym.

**OBIEKT KINETYCZNY, OBREĆCZE**



il. 81. Autor Małgorzata Walaszczyk, obiekt kinetyczny OBREĆCZE, projekt końcowy

Obręcze

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

## Obręcze

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

Konstrukcja wykonana z płyt HDF.

Druk wykonany na folii samoprzylepnej, zabezpieczony laminatem.

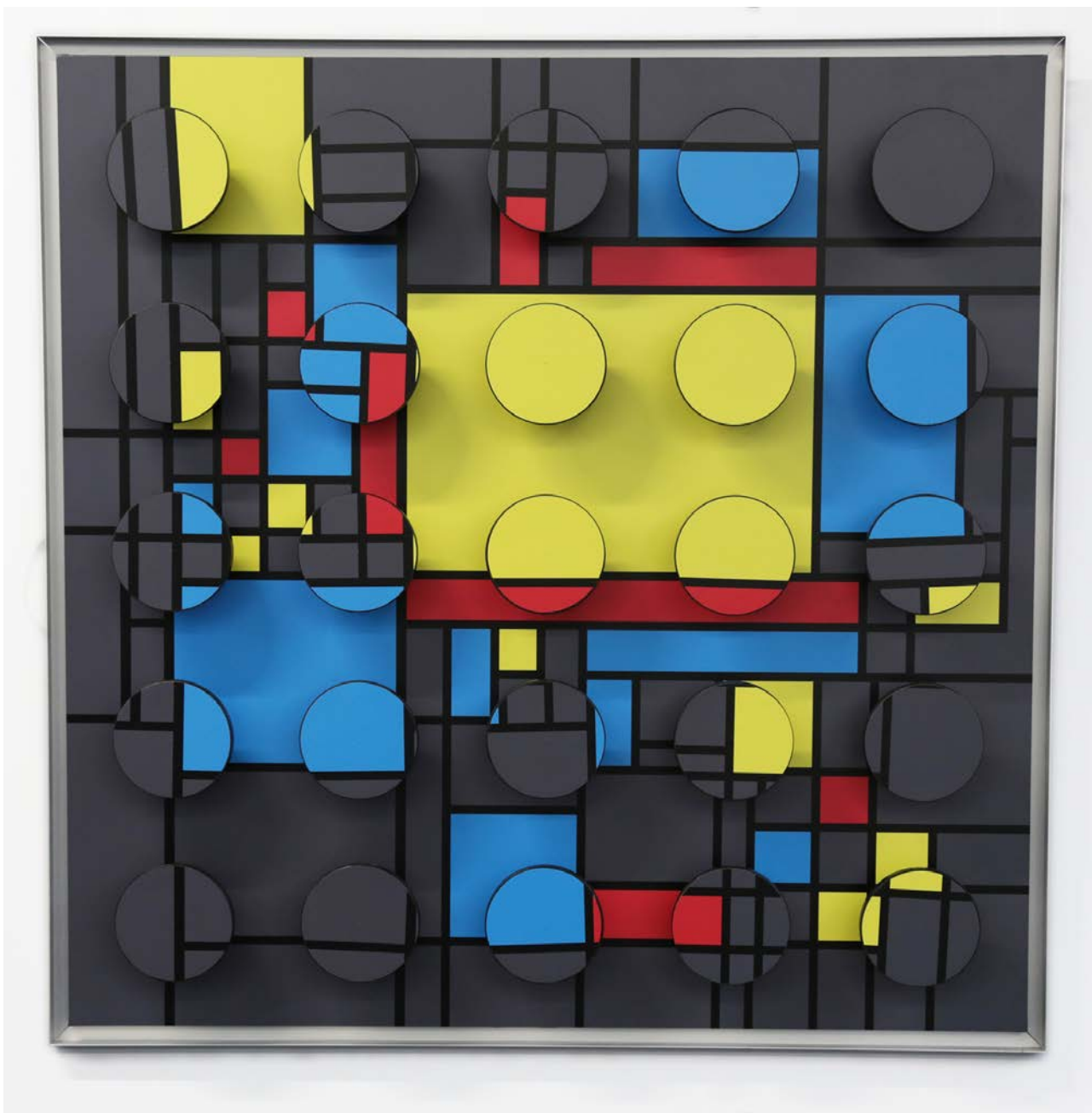
Proponuję również druk wykonany metodą floka na filcu. Filc jest miękki, nie rozciąga się i ma odpowiednią grubość. Umieszczony na okrągłych uchwytach da przyjemniejszy efekt dotykowy.

Ramy wykonane z kątowników aluminiowych anodowanych w kolorze srebrnym.

Mechanizm zbudowany z pierścienia kinetycznego zamocowanego współosiowo na systemie trzpieni z łożyskiem. Dźwięk uzyskany poprzez obrót wiatraka umieszczonego wewnątrz pierścienia obrotowego.

Obiekt przeznaczony jest do wykonywania pełnego obrotu ramienia w pozycji stojącej przez pacjenta. Służy do obracania obręczami w celu pracy wybranych partii ciała jak i do ułożenia wzoru wyjściowego po wykonanym ćwiczeniu mechanicznym. Wymaga koncentracji, skupienia i logicznego myślenia. Pobudza tak pracę ciała jak i mózgu. Przy wykonywaniu tego ćwiczenia wymuszony jest chwyt koncentryczny, dłoni musi dopasować się do okrągłego elementu umieszczonego na każdej ruchomej obręczy. Są trzy ruchome obręcze i trzy uchwyty tej samej wielkości, odległości pomiędzy uchwytami uwzględniają swobodny chwyt nie powodujący ocieranie się dłoni czy palców dłoni o uchwyt umieszczony na następnej obręczy.

**OBIEKT KINETYCZNY, SFERY**



il. 82. Autor Małgorzata Walaszczyk, Obiekt kinetyczny SFERY, projekt końcowy

Sfery

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.



Sfery

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

Konstrukcja wykonana z płyt HDF.

Druk wykonany na folii samoprzylepnej, zabezpieczony laminatem.

Proponuję również druk wykonany metodą floka na filcu. Filc jest miękki, nie rozciąga się i ma odpowiednią grubość. Umieszczony na okrągłych uchwytach da przyjemniejszy efekt dotykowy.

Ramy wykonane z kątowników aluminiowych anodowanych w kolorze srebrnym.

Układ 25. kinetycznych elementów, zamocowanych na płycie HDF, umieszczonych na tulejach dystansowych.

Dźwięk uzyskany w trakcie obrotu za pomocą grzechotki opartej na pasku zębatym.

Obiekt przeznaczony jest do wykonywania ćwiczenia nadgarstka, ręki, dłoni jak i całego ciała, wykonywane jest w pozycji stojącej, wymaga ułożenia wzoru wyjściowego po wykonanym ćwiczeniu mechanicznym. Wymaga koncentracji i skupienia i logicznego myślenia. Pobudza tak pracę ciała jak i mózgu. Chwyty wymagany to chwyt koncentryczny, dłoni musi dopasować się do okrągłego uchwytu. Jest 25 okrągłych obrotowych uchwytów, odległości pomiędzy uchwytami uwzględniają swobodny chwyt nie powodujący ocierania się dłoni ani palców dłoni o chwyt umieszczony obok. Ilość pokręteł uatrakcyjnia ćwiczenie, ćwiczenie nie jest nudne i jednostajne, należy kręcić każdym z uchwytów a następnie ułożyć wzór.

**OBIEKT 3D, KOKON 1**



il. 83. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekt 3D. Kokon 1, projekt końcowy

Kokon 1

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

## Kokon 1

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

Wykonany metodą dziania ze sznurka poliestrowego o grubości 12 mm.

Wykonany ręcznie za pomocą szydełka, zastosowany splot to półsłupki.

Średnica kokonu wynosi 50 cm.

Wewnątrz kokonu umieszczona jest piłka sensoryczna wydająca dźwięk.

Rękaw ma długość 150 cm.

Rękaw służy do mocowania kokonu, ale również można go wykorzystać do uzyskania dodatkowych efektów sensoryczno - słuchowych. Wewnątrz rękawa można umieszczać różne elementy czyniąc go bardziej użytkowym. Można dodać folię szeleszczącą, piszczące lub grzechoczące piłeczki lub piłeczki z przeznaczeniem do basenów dla dzieci, które w większej ilości poprzez dotyk wydają charakterystyczny dźwięk i przemieszczając się zwiększają efekt czuciowy. Aby kokon nie stracił swojej zasadniczej funkcji, swobodnego bujania, elementy umieszczone wewnątrz kokonu nie mogą być ciężkie.

Dzianie ręczne daje większe możliwości do stworzenia unikatowych i oryginalnych wyrobów. Grube sznury umożliwiają osiągnięcie wyraźnych faktur i struktur odczuwalnych w trakcie dotyku. Wybrany sznur poliestrowy jest miły w dotyku ale wytrzymały, można go prać i posiada zdecydowaną kolorystykę. Zaprojektowany sposób rozwiązywania i zawiązywania otworu umieszczonego w dolnej części kokonu umożliwia swobodnie wkładanie i wyjmowanie elementów zaproponowanych do wewnątrz kokona. To również umożliwia bezproblemowe pranie kokonów i zachowanie higieny.

Zabawa kokonami to intensywna rehabilitacja sensoryczno - motoryczna.

## OBIEKT 3D, KOKON 2



il. 84. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekt 3D. Kokon 2, projekt końcowy

Kokon 2

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

## Kokon 2

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

Wykonany metodą dziania ze sznurka poliestrowego o grubości 12 mm.

Wykonany ręcznie za pomocą szydełka, zastosowany splot to półsłupki.

Średnica kokonu wynosi 50 cm.

Wewnątrz kokonu umieszczona jest piłka sensoryczna wydająca dźwięk.

Rękaw ma długość 120 cm.

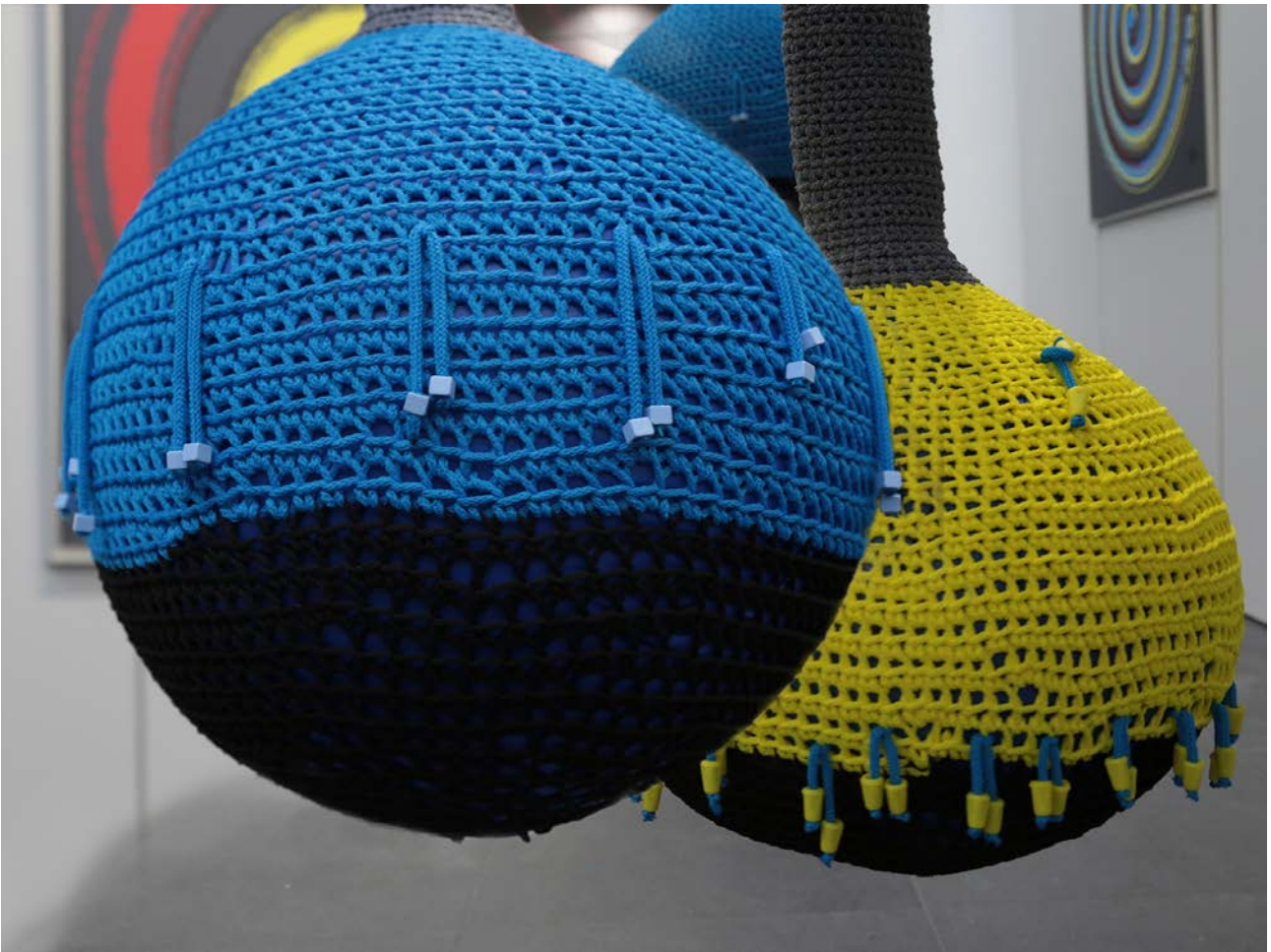
Rękaw służy do zawieszania kokonu, ale również można go wykorzystać do uzyskania dodatkowych efektów sensoryczno - słuchowych. Wewnątrz rękawa można umieszczać różne elementy czyniąc go bardziej użytkowym.

Dzianie ręczne daje większe możliwości do stworzenia unikatowych i oryginalnych wyrobów. Grube sznury umożliwiają osiągnięcie wyraźnych faktur i struktur odczuwalnych w trakcie dotyku. Wybrany sznur poliestrowy jest miły w dotyku ale wytrzymały, można go prać i posiada zdecydowaną kolorystykę.

Zaprojektowany sposób rozwiązywania i zawiązywania otworu umieszczonego w dolnej części kokonu umożliwia swobodnie wkładać i wyjmować elementy zaproponowane do wewnątrz kokona. Dodatek w postaci ręcznie przywiązanych sznurków w dole kokonu, zwiększa jego atrakcyjność i efekt dotykowy.

Zabawa kokonami to intensywna rehabilitacja sensoryczno - motoryczna.

## OBIEKT 3D, KOKON 3



il. 85. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekt 3D. Kokon 3, projekt końcowy

Kokon 3

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

### Kokon 3

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

Wykonany metodą dziania ze sznurka poliestrowego o grubości 5 mm.

Wykonany ręcznie za pomocą szydełka, zastosowany splot to półsłupki.

Kokon 3. składa się z dwóch kokonów połączonych wspólnym rękawem.

Średnica każdego kokonu wynosi 40 cm.

Rękaw (wspólny) ma 255 cm.

Mniejsza grubość (średnica) sznurka umożliwia stworzenie lżejszego kokonu w celu wykonywania mniej obciążających ćwiczeń, wymagających mniejszej siły fizycznej. Rodzaj użytego surowca umożliwia stworzenie unikatowych wzorów o różnorodnej kolorystyce i formie, opartych na barwach podstawowych.

Kokon 2 składa się z kokonu niebieskiego i kokonu żółtego, połączonych wspólnym rękawem. Połączenie kokonów jest celowe, dla uatrakcyjnienia ćwiczenia. Kokony można odbijać od siebie na wzajem, można celować jednym w drugi, bądź używać ich osobno. Dla zwiększenia efektu sensoryczno - wzrokowego dodałam ręcznie przywiązywane sznurki z plastikowymi końcówkami, które wydają ciekawy efekt dźwiękowy. Ilość dodanych plastikowych końcówek określa głośność dźwięku, dlatego na żółtym kokonie umieszczona jest większa ilość tych elementów, a na niebieskim mniejsza, aby zróżnicować intensywność dźwięku.

Rozwiązanie zaciskowe umieszczone w dolnej części obu kokonów umożliwia sprawne wyjmowanie i wkładanie dmuchanych piłek plażowych o średnicy 40cm, o jednolitych kolorach dopasowanych do poszczególnych kokonów.

Zabawa kokonami to intensywna rehabilitacja sensoryczno - motoryczna.

## OBIEKT 3D, KOKON 4



il. 86. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekt 3D. Kokon 4, projekt końcowy

Kokon 4

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.



#### Kokon 4

Wykonany metodą dziania ze sznurka poliestrowego o grubości 5 mm, z dodatkiem taśmy z pomponami.

Wykonany ręcznie za pomocą szydełka, zastosowany splot to półsłupki.

Średnica kokonu wynosi 40 cm.

Wewnątrz kokonu umieszczona jest piłka plażowa nadmuchiwana.

Rękaw ma długość 150 cm.

Rękaw służy do zawieszania.

Dzianie ręczne daje większe możliwości do stworzenia unikatowych i oryginalnych wyrobów. Sznur daje możliwość uzyskania przestrzennych wzorów, umożliwiających osiągnięcie wyraźnych faktur i struktur odczuwalnych w trakcie dotykania. Wybrany sznur poliestrowy jest miły w dotyku ale wytrzymały, można go prać i posiada zdecydowaną kolorystykę. Zaprojektowany sposób rozwiązywania i zawiązywania otworu umieszczonego w dolnej części kokonu umożliwia swobodnie wkładanie i wyjmowanie elementów zaproponowanych.

Dodatek w postaci taśmy z pomponami to propozycja do zwiększenia efektu wizualnego i dotykowego.

Zabawa kokonami to intensywna rehabilitacja sensoryczno - motoryczna.

## OBIEKT 3D, KOKON 5



il. 87. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekt 3D. Kokon 5, projekt końcowy

Kokon 5

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

## Kokon 5

Autor: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

Wykonany ze sznurka odzieżowego (BAW80%+PES 20%) z rdzeniem poliestrowym.

Średnica kokonu wynosi 40 cm.

Wykonany ręcznie za pomocą drutów dziewiarskich.

Wewnątrz kokonu umieszczona jest piłka plażowa nadmuchiwana.

Rękaw ma długość 150 cm.

Rękaw służy do zawieszania kokonu.

Dzianie ręczne daje większe możliwości do stworzenia unikatowych i oryginalnych wyrobów.

Sznur odzieżowy daje możliwość uzyskania przestrzennych wzorów i umożliwia osiągnięcie wyraźnych faktur i struktur odczuwalnych w trakcie dotyku. Wybrany sznur poliestrowy jest miły w dotyku ale wytrzymały, można go prać i posiada zdecydowaną kolorystykę. Zaprojektowany sposób rozwiązywania i zawiązywania otworu umieszczonego w dolnej części kokonu umożliwia swobodnie wkładanie i wyjmowanie elementów zaproponowane do wnętrza kokona. To również umożliwia bezproblemowe pranie kokonów i zachowanie higieny.

Zabawa kokonami to intensywna rehabilitacja sensoryczno - motoryczna.

## PROCES UŻYTKOWY

Proces użytkowy ukazuje wybrane przykłady wykonywania ćwiczeń za pomocą zaprojektowanych obiektów realizujących funkcję sprzętu rehabilitacyjnego.



il. 88. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy



il. 89. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D. Proces użytkowy



il. 90. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy



il. 91. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy



il. 92. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy



il. 93. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy



il. 94. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy



il. 95. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy



il. 96. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy



il. 97. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 2D i 2D kinetyczny. Proces użytkowy





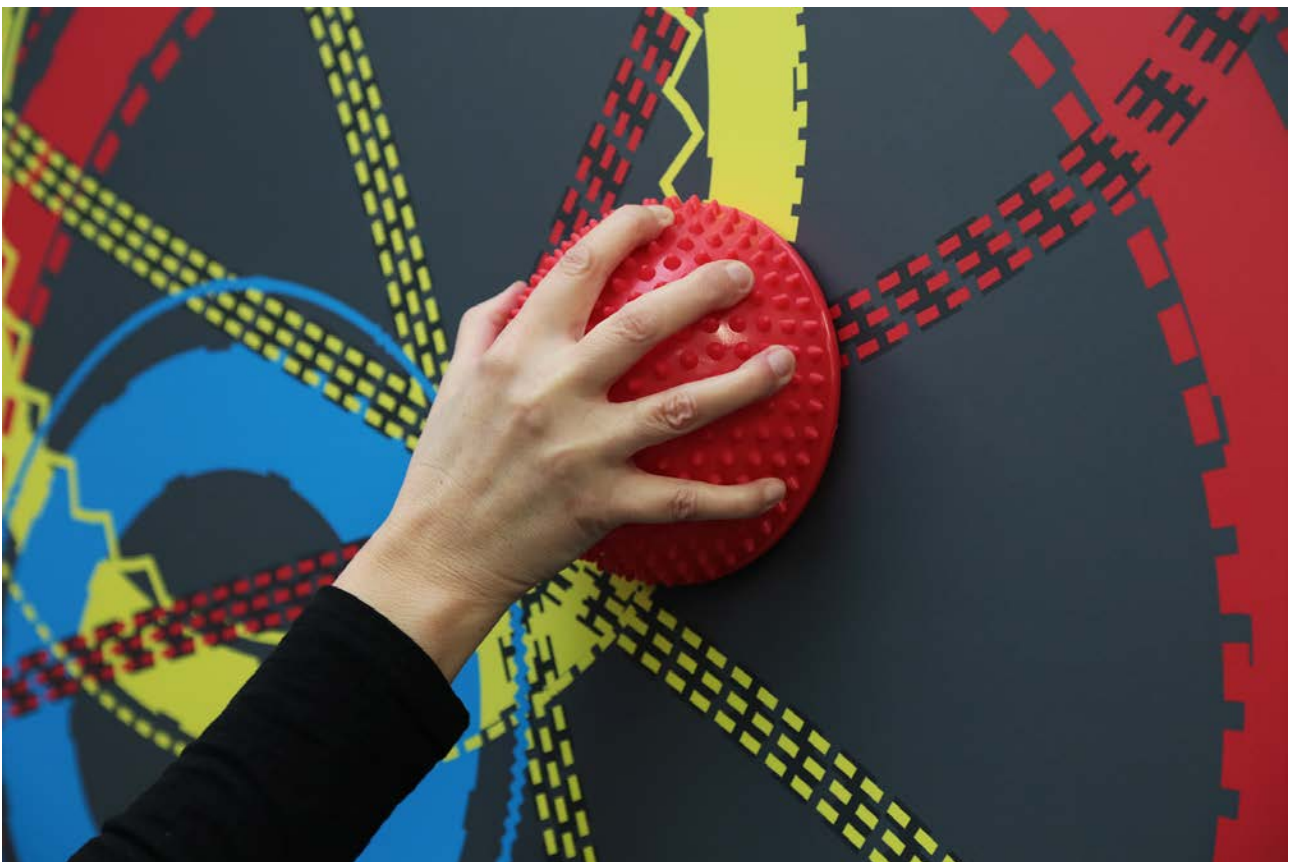
il. 98. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy



il. 99. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy



il. 100. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy



il. 101. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy



il. 102. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy



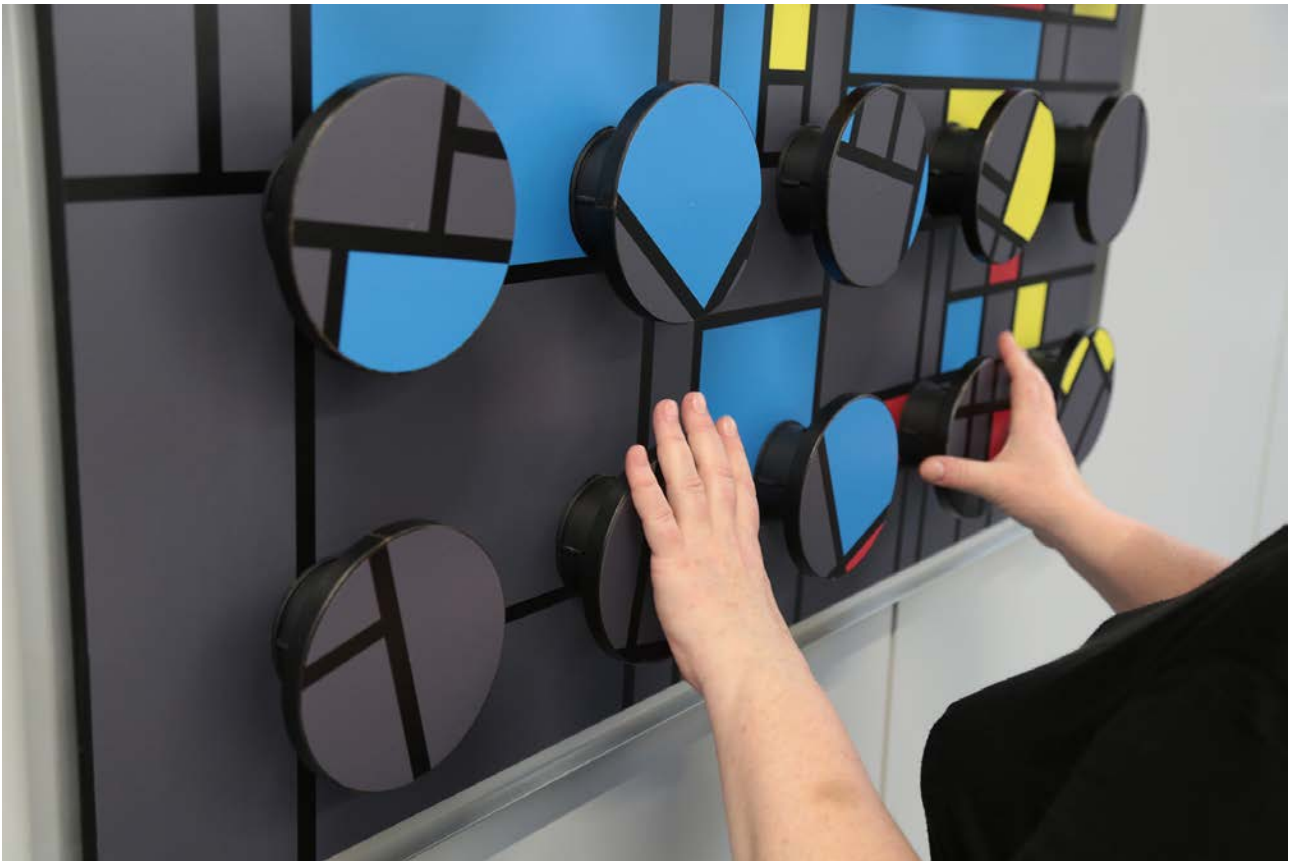
il. 103. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy



il. 104. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D kinetycznej i rodzaj chwytu. Proces użytkowy



il. 105. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D kinetycznej i rodzaj chwytu. Proces użytkowy



il. 106. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D kinetycznej i rodzaj chwytu. Proces użytkowy



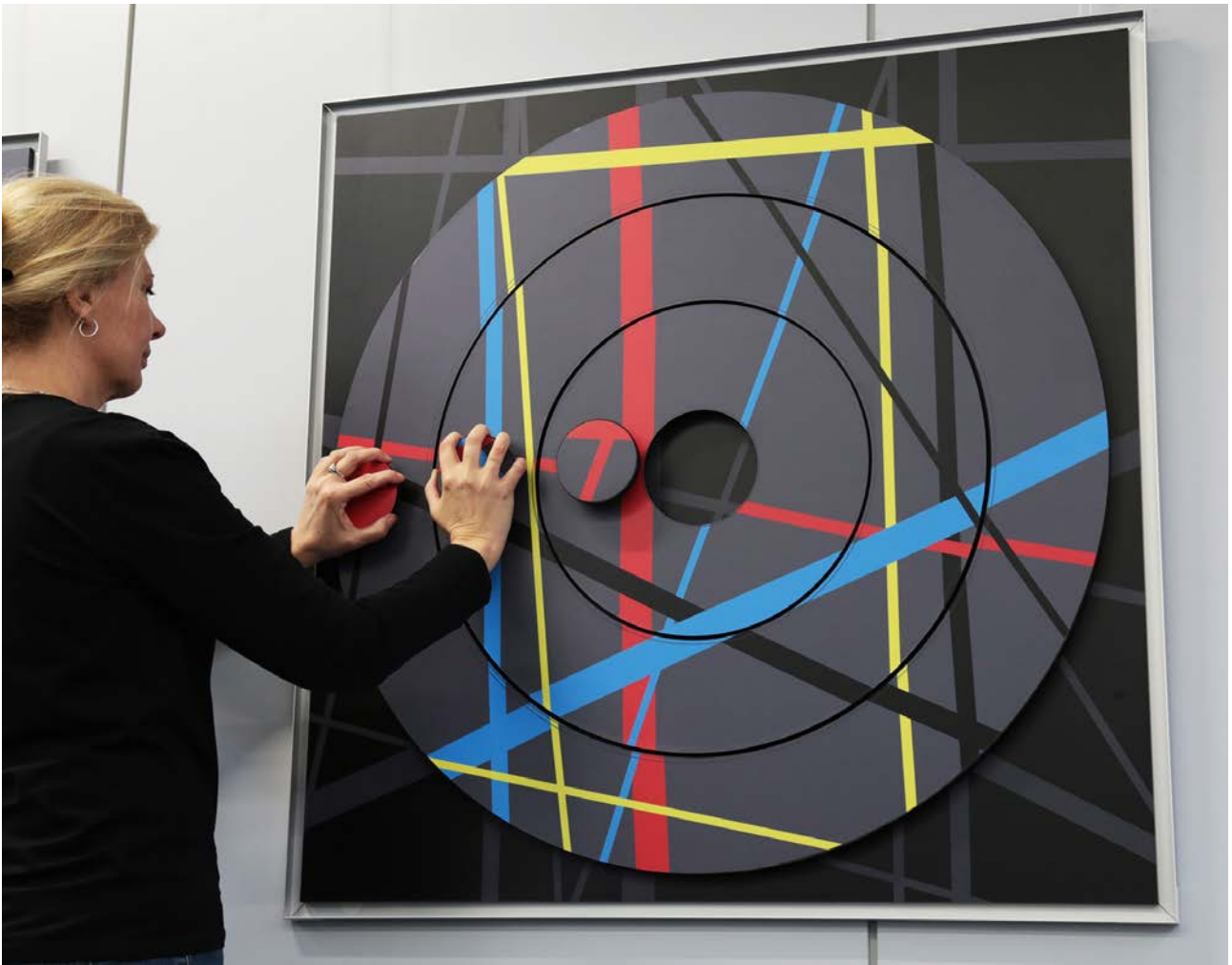
il. 107. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D kinetycznej i rodzaj chwytu. Proces użytkowy



il. 108. Autor Małgorzata Walaszczyk. Zabawy rytmiczno - dźwiękowe przy użyciu obiektów 3D. Proces użytkowy



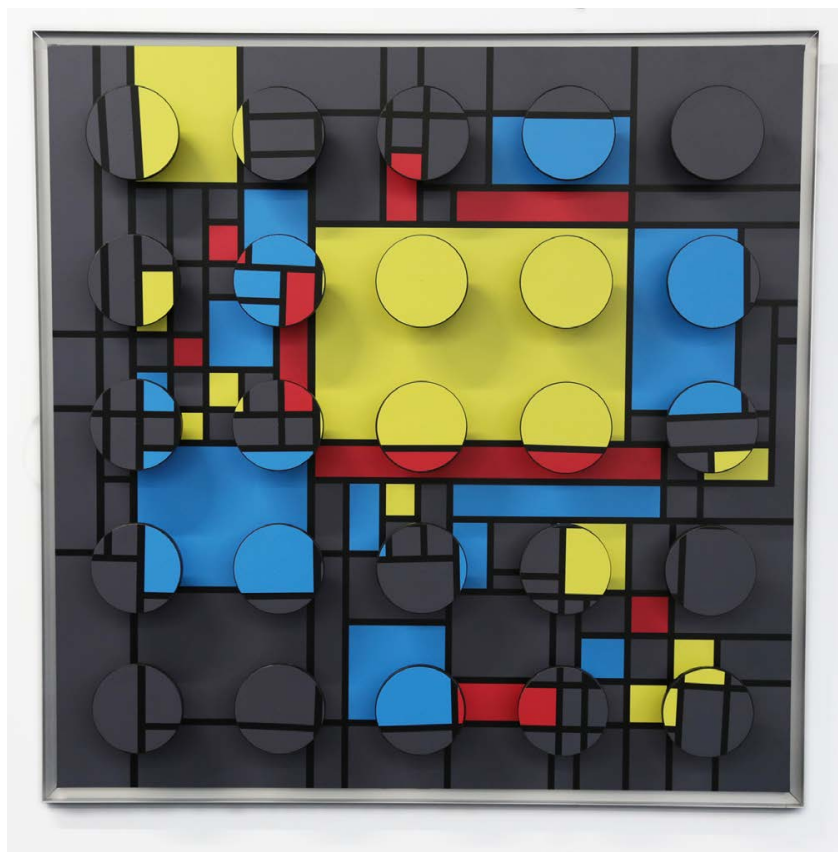
il. 109. Autor Małgorzata Walaszczyk. Zabawy rytmiczno - dźwiękowe przy użyciu obiektów 3D. Proces użytkowy



il. 110. Autor Małgorzata Walaszczyk. Układanie wzoru na obiekcie 2D kinetycznym. Proces użytkowy



il. 111. Autor Małgorzata Walaszczyk. Układanie wzoru na obiekcie 2D kinetycznym. Proces użytkowy



il. 112. Autor Małgorzata Walaszczyk. Widok planszy 2D kinetycznej z ułożonym wzorem. Proces użytkowy



il. 113. Autor Małgorzata Walaszczyk. Widok planszy 2D kinetycznej przed ułożeniem wzoru. Proces użytkowy





il. 114. Autor Małgorzata Walaszczyk. Odczucia zmysłowe. Proces użytkowy

Autor produktów z wykorzystaniem materiałów tekstylnych realizujących funkcję sprzętu rehabilitacyjnego: Małgorzata Walaszczyk

Data powstania: styczeń 2019 r.

Autor zdjęć: dr Rafał Dobruchowski i mgr Małgorzata Walaszczyk

Aranżacja: mgr Małgorzata Walaszczyk

Zdjęcia wykonane 26.01.2019 r. na terenie Akademii Sztuk Pięknych w Łodzi im. Władysława Strzemińskiego

Modele: przyjaciele i rodzina, wyrażają zgodę na wykorzystanie wizerunku w celach naukowych.

## Bibliografia:

1. Black Sandy, *Knitwear in Fashion, Thames & Hudson*, London 2000.
2. Fiell Peter i Charlotte: *Design. Historia projektowania*, Wydawnictwo Arkady, Goodman Fiell 2013.
3. Janicki Kamil: *Epoka hipokryzji. Seks i erotyka w przedwojennej Polsce*, Wydawnictwo Znak Horyzonty.
4. Magiera Leszek: *Historia masażu w zarysie*, Wydanie I, Wydawnictwo Bio-Styl, Kraków 2007.
5. Orłowski Bolesław, Przyrowski Zbigniew: *Księga wynalazków*, Warszawa 1978.
6. Rostworowski Emanuel: *Historia powszechna: wiek XVIII*, Warszawa 2001.
7. Sissons Juliana, *Basics, Knitwear, Fashion Design 06*, AVA Publishing SA 2010.
8. Świątek Ewa - *Wpływ metody Bobath na powrót aktywności funkcji ręki u pacjentów po udarze mózgu*, Uniwersytet Medyczny w Łodzi Wydział Wojskowo - Lekarski oddział Fizjoterapii. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr n.med. Jolanty Krukowskiej w 2012 w Łodzi.
9. Żywczyński Mieczysław: *Historia powszechna 1789-1870*, Warszawa 1979.

Internet:

1. Integracja sensoryczna. ....str. 3  
Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Terapia\\_integracji\\_sensorycznej](https://pl.wikipedia.org/wiki/Terapia_integracji_sensorycznej). (27.05.2018 r.)
2. Rehabilitacja – Internet dla niepełnosprawnych. ....str. 6  
Źródło: [idn.org.pl/sonnszz/rehabilitacja\\_terminy.htm](http://idn.org.pl/sonnszz/rehabilitacja_terminy.htm). (27.05.2018 r.)
3. Neurologia. ....str. 7  
Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Neurologia>. (27.05.2018 r.)
4. Spastyczność. ....str. 8  
Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Spastyczność>. (27.05.2018 r.)
5. Wygląd ręki poudarowej. (il. 1.) ....str. 9  
Źródło: <http://www.stwardnienieforum.pl/stwardnienie-rozsiane-spastycznosc/> (14.08.2018 r.)
6. Tablica manualna ....str. 15  
Źródło: [meditek.pl/tablice-manualne/597-tablica-do-cwiczen-manualnych-dloni](http://meditek.pl/tablice-manualne/597-tablica-do-cwiczen-manualnych-dloni). (16.08.2018 r.)
7. Masy do rehabilitacji dłoni. (il. 12.). ....str. 16  
Źródło: [www.bardomed.pl](http://www.bardomed.pl) (28.12.2018 r.)
8. Przyrządy do treningu dłoniil. (13., il. 14., il. 15., il. 16.,il. 17.). ....str.17  
Źródło: <https://www.bardomed.pl/siatki-rehabilitacyjne/356-siatka-rehabilitacyjna-power-web-junior-msd.html> (11.01.2019 r.).  
Źródło: <http://4sport.pro/pl/p/Pileczka-do-cwiczen-dloni-Handmaster-Plus/231#> (11.01.2019 r.).  
Źródło: <https://www.bardomed.pl/trener-dloni-power-web-flex-grip/357-trener-dloni-elastyczny-power-web-flex-grip-msd.html> (11.01.2019 r.)
9. Przyrządy sensoryczne. (il. 18., il. 19.). ....str. 18  
Źródło <https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/388-pilka-sensoryczna-mambo-massage-ball-msd.html> (02.01.2019 r.).  
Źródło: <https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/390-ringo-sensoryczne-mambo-massage-ring-msd-zolte-04-030131.html>(02.01.2019 r.)
10. Terapia z użyciem urządzenia Armeo. (il. 20.). ....str. 19  
Źródło: <https://www.hocoma.com/solutions/armeo-spring/>(02.01.2019 r.)
11. Terapia z zastosowaniem HandTutora. (il. 21.). ....str. 20  
Źródło: <http://www.neuroredukacja.pl/rehabilitacja-reki/rekawica-do-rehabilitacji-reki-handtuto/> (02.01.2019 r.)
12. Urządzenie z zaawansowanym mechanizmem sprężynowym do rehabilitacji kończyny górnej. (il. 22.). ....str. 21

Źródło: <https://meden.com.pl/oferta/rehabilitacja-funkcjonalna-konczyny-gornej/1248-urządzenie-z-zaawansowanym-mechanizmem-sprezynowym-do-rehabilitacji-koczyny-gornej-hocoma-armeo-spring-pediatric.html>.(02.01.2019 r.).

13. dr Jonas Gustaw Zender. (il. 30., il. 31., il. 32.). .....str. 31-33

Źródło: <http://trojmiasto.wyborcza.pl/trojmiasto/51,35612,14183269.html?i=1>.(12.02.2018 r.).

Źródła: <http://www.artromot.eu/geneza-i-rozwoj.html>. (19.04.2016 r.).

<http://www.leksykonmasazu.pl/slowko/zander-gustaw-jonas/309> (19.04.2016 r.).

[http://www.ujk.edu.pl/studiamedyczne/doc/SM\\_tom\\_21/Historyczne%20podstawy%20fizjoterapii.pdf](http://www.ujk.edu.pl/studiamedyczne/doc/SM_tom_21/Historyczne%20podstawy%20fizjoterapii.pdf)  
(19.04.2016 r.).

<https://www.kalmed.com.pl/artromot/artromot-rnd.html>(16.05.2015 r.).

[http://polska-org.pl/3562587,Lodek\\_Zdroj,Sala\\_do\\_cwiczen.html](http://polska-org.pl/3562587,Lodek_Zdroj,Sala_do_cwiczen.html) (28.12.2018 r.).

<https://www.akg-images.de/archive/-2UMDHU8OJDFP.html> (28.12.2018 r.).

14. Moodboard z inspiracjami. (il. 33., il. 34., il. 35., il. 36.). .....str. 34 - 38

Źródło: <http://www.nordicstylemag.com/2013/05/knitting-peace-cirkus-cirkor/> (06.08.2018 r.).

Źródło: <http://cabinboyknits.com/view/cirkus-cirkor-knitting-for-peace>(06.08.2018 r.).

Źródło: <https://www.thecircusdiaries.com/2015/01/03/knitting-peace-by-cirkus-cirkor/>  
(06.08.2018 r.).

Źródło: <https://www.mammapretaporter.it/educazione/gioco-stimoli-mb/i-parchi-gioco-piu-bellidel-mondo>. (06.08.2018 r.).

Źródło: <https://goric.com/toshiko-macadams-textile-playgrounds/>(06.08.2018 r.).

Źródło: <https://ladnebebe.pl/plac-zabaw-toshiko-horiuchi/>(06.08.2018 r.).

Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Piet\\_Mondrian](https://pl.wikipedia.org/wiki/Piet_Mondrian) (21.12.2018 r.).

Źródło: <http://totallyhistory.com/joan-miro/>(28.12.2019 r.).

## Spis Ilustracji

il. 1. Wygląd ręki po udarowej. ....	str. 9
il. 2. Wygląd palców dłoni u pacjentów po udarze mózgu. ....	str. 9
il. 3. Ćwiczenie - Ćwiczenie - wodzenie dłonią wzdłuż narysowanego wzoru. ....	str. 12
il. 4. Ćwiczenie - chwytności palców. ....	str. 12
il. 5. Ćwiczenie związane z czynnościami dnia codziennego. ....	str. 13
il. 6. Ćwiczenie - boksowanie. ....	str. 13
il. 7. Koordynacja ruchowa. ....	str. 13
il. 8. Toczenie piłki wzdłuż linii. ....	str. 14
il. 9. Przesuwanie płaskiego elementu wzdłuż linii. ....	str. 14
il. 10. Ćwiczenie – dwuzadaniowość. ....	str. 14
il. 11. Tablica manualna. ....	str. 15
il. 12. Masy do rehabilitacji dłoni. ....	str. 16
il. 13. Siatka rehabilitacyjna. ....	str. 17
il. 14. Piłeczka do treningu dłoni. ....	str. 17
il. 15. Ściskacz. ....	str. 17
il. 16. Ściskacz. ....	str. 17
il. 17. Trener dłoni elastyczny. ....	str. 17
il. 18. Piłka sensoryczna. ....	str. 18
il. 19. Ringo sensoryczne. ....	str. 18
il. 20. Terapia z użyciem urządzenia Armeo. ....	str. 19
il. 21. Terapia z zastosowaniem HandTutora. ....	str. 20
il. 22. Urządzenie z zaawansowanym mechanizmem sprężynowym do rehabilitacji kończyny górnej. ....	str. 21
il. 23. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk. ....	str. 22
il. 24. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk. ....	str. 23
il. 25. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk. ....	str. 24
il. 26. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk. ....	str. 25
il. 27. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk. ....	str. 26

il. 28. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk. ....	str. 27
il. 29. Rysunek odręczny, przedstawiający wykonywane ćwiczenie na terenie szpitala Kopernika w Łodzi przez osobę po udarze mózgu. Autor: Małgorzata Walaszczyk. ....	str. 28
il. 30. Aparat do ćwiczeń dr. Zandera. ....	str. 31
il. 31. Zastosowanie urządzeń doktora Zandera. ....	str. 33
il. 32. Zastosowanie urządzeń doktora Zandera. ....	str. 33
il. 33. Inspiracje - grupa 'Knitting Peace', by Cirkus Cirkör. ....	str. 34
il. 34. Inspiracje - place zabaw Toshiko MacAdam. ....	str. 35
il. 35. Inspiracje - praca Pieta Mondriana. ....	str. 37
il. 36. Inspiracje - prace Joan Miró i Ferrà. ....	str. 38
il. 37. Próba powierzchni dziewiarskiej z użyciem żyłki poliamidowej. ....	str. 45
il. 38. Elementy dziane, praca własna, poszukiwanie bodźców dotykowych. ....	str. 47
il. 39. Elementy dziane, praca własna, poszukiwanie bodźców dotykowych. ....	str. 48
il. 40. Elementy dziane, praca własna, poszukiwanie bodźców dotykowych. ....	str. 49
il. 41. Elementy dziane, praca własna, poszukiwanie bodźców dotykowych. ....	str. 50
il. 42. Elementy dziane, praca własna, poszukiwanie bodźców dotykowych. ....	str. 50
il. 43. Praca własna. Projekty wstępne, dziane. ....	str. 51
il. 44. Praca własna. Projekty wstępne, dziane. ....	str. 52
il. 45. Praca własna. Projekty wstępne, dziane. ....	str. 53
il. 46. Praca własna. Projekty wstępne, dziane. ....	str. 54
il. 47. Praca własna. Projekty wstępne, dziane. ....	str. 55
il. 48. Praca własna. Projekty wstępne, dziane. ....	str. 56
il. 49. Praca własna. Projekt wstępny. Efekty dotykowe uzyskiwane poprzez łączenie różnych powierzchni o zróżnicowanej fakturze, strukturze i kolorystyce. Łączenie dzianin i tkanin. Patchwork. ....	str. 57
il. 50. Praca własna. Projekt wstępny. Patchwork. ....	str. 58
il. 51. Praca własna. Projekt wstępny. Patchwork. ....	str. 58
il. 52. Praca własna. Projekt wstępny. Zmiana koloru podłoża poprzez zmianę temperatur. ....	str. 59
il. 53. Praca własna. Projekt wstępny. Dzianina ....	str. 60
il. 54. Praca własna. Projekt wstępny. Filc. ....	str. 61
il. 55. Praca własna. Projekt wstępny. Filc. ....	str. 62
il. 56. Praca własna. Projekt wstępny. Filc. ....	str. 62
il. 57. Praca własna. Projekt wstępny. Filc. ....	str. 63

il. 58. Praca własna. Projekt wstępny. File. ....	str. 63
il. 59. Praca własna. Projekt wstępny. ....	str. 64
il. 60. Praca własna. Projekt wstępny. ....	str. 65
il. 61. Praca własna. Projekt wstępny. ....	str. 65
il. 62. Praca własna. Projekt wstępny. ....	str. 66
il. 63. Praca własna. Projekt wstępny. ....	str. 67
il. 64. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny – obręcze. ....	str. 68
il. 65. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny – obręcze. ....	str. 69
il. 66. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny – obręcze. ....	str. 70
il. 67. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny – obręcze. ....	str. 70
il. 68. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny – obręcze. ....	str. 71
il. 69. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny – obręcze. ....	str. 71
il. 70. Praca własna. Projekt wstępny. Obiekt kinetyczny – sfery. ....	str. 72
il. 71. Praca własna. Projekt wstępny. Wzory. ....	str. 73
il. 72. Praca własna. Projekt wstępny. Wzory. ....	str. 74
il. 73. Praca własna. Projekt wstępny. Wzory. ....	str. 74
il. 74. Praca własna. Projekt wstępny. Wzory. ....	str. 75
il. 75. Autor Małgorzata Walaszczyk. Wzór 1, projekt końcowy. ....	str. 80
il. 76. Autor Małgorzata Walaszczyk. Wzór 2, projekt końcowy. ....	str. 81
il. 77. Autor Małgorzata Walaszczyk. Wzór 3, projekt końcowy. ....	str. 82
il. 78. Autor Małgorzata Walaszczyk. Wzór 4, projekt końcowy. ....	str. 83
il. 79. Autor Małgorzata Walaszczyk. Wzór 5, projekt końcowy. ....	str. 84
il. 80. Autor Małgorzata Walaszczyk. Wzór 6, projekt końcowy. ....	str. 85
il. 81. Autor Małgorzata Walaszczyk, obiekt kinetyczny OBREĆCZE, projekt końcowy. ....	str. 86
il. 82. Autor Małgorzata Walaszczyk, obiekt kinetyczny SFERY, projekt końcowy. ....	str. 88
il. 83. Autor Małgorzata Walaszczyk, obiekt 3D KOKON 1, projekt końcowy. ....	str. 90
il. 84. Autor Małgorzata Walaszczyk, obiekt 3D KOKON 2, projekt końcowy. ....	str. 92
il. 85. Autor Małgorzata Walaszczyk, obiekt 3D KOKON 3, projekt końcowy. ....	str. 94
il. 86. Autor Małgorzata Walaszczyk, obiekt 3D KOKON 4, projekt końcowy. ....	str. 96
il. 87. Autor Małgorzata Walaszczyk, obiekt 3D KOKON 5, projekt końcowy. ....	str. 98
il. 88. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....	str. 100
il. 89. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....	str. 100
il. 90. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....	str. 101
il. 91. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....	str. 101

il. 92. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....str.	102
il. 93. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....str.	102
il. 94. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....str.	103
il. 95. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....str.	103
il. 96. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 3D, 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....str.	104
il. 97. Autor Małgorzata Walaszczyk. Obiekty 2D i 2D kinetyczne. Proces użytkowy. ....str.	104
il. 98. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	105
il. 99. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	105
il. 100. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	106
il. 101. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	106
il. 102. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	107
il. 103. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	107
il. 104. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D kinetycznej i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	108
il. 105. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D kinetycznej i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	108
il. 106. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D kinetycznej i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	109
il. 107. Autor Małgorzata Walaszczyk. Detal planszy 2D kinetycznej i rodzaj chwytu. Proces użytkowy. ....str.	109
il. 108. Autor Małgorzata Walaszczyk. Zabawy rytmiczno – dźwiękowe przy użyciu obiektów 3D. Proces użytkowy. ....str.	110
il. 109. Autor Małgorzata Walaszczyk. Zabawy rytmiczno – dźwiękowe przy użyciu obiektów 3D. Proces użytkowy. ....str.	110
il. 110. Autor Małgorzata Walaszczyk. Układanie wzoru na obiekcie 2D kinetycznym. Proces użytkowy. ....str.	111
il. 111. Autor Małgorzata Walaszczyk. Układanie wzoru na obiekcie 2D kinetycznym. Proces użytkowy. ....str.	111
il. 112. Autor Małgorzata Walaszczyk. Widok planszy 2D kinetycznej z ułożonym wzorem. Proces użytkowy. ....str.	112
il. 113. Autor Małgorzata Walaszczyk. Widok planszy 2D kinetycznej przed ułożeniem wzoru. Proces użytkowy. ....str.	112
il. 114. Autor Małgorzata Walaszczyk. Odczucia zmysłowe. Proces użytkowy. ....str.	113





WŁADYSŁAW STRZEMIŃSKI ACADEMY OF ART  
IN ŁÓDŹ

DOCTORAL DISSERTATION

**Design study of products utilising textile materials performing the function of rehabilitation  
equipment**

Faculty of Textile Art and Fashion Design

Discipline: Design Arts

**Supervisor:**

dr hab. Mariusz Włodarczyk

**Supporting supervisor:**

dr Anna Kuźmitowicz

**Author:**

mgr Małgorzata Walaszczyk

Łódź

30 January 2019

## Contents

Introduction. ....	3
<b>Chapter I Cerebral stroke with spastic effect</b> .....	<b>5</b>
1. Description of the topic of rehabilitation of persons after cerebral stroke. ....	6
– Neurology .....	7
– Spasticity .....	8
– Spasticity treatment .....	8
– Objectives of therapy of people after cerebral stroke with spasticity .....	11
2. Sample exercises performed in the course of rehabilitation of people after cerebral stroke in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź. ....	12
3. Analysis of selected objects used for hand rehabilitation. ....	15
4. Analysis of selected exercises performed currently in the course of therapy of people after cerebral stroke in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź. ....	22
<b>Chapter II Technical and artistic inspirations</b> .....	<b>30</b>
1. Historical background of the development of rehabilitation equipment - selected examples. ....	31
2. Moodboard with inspirations. ....	34
<b>Chapter III Search for design solutions.</b> .....	<b>39</b>
1. Conclusions resulting from the analysis of the problem of spasticity of people after cerebral stroke. ....	40
2. Main design assumptions. ....	43
3. Research into touch stimuli. ....	44
4. Preliminary designs of 3D objects. ....	51
5. Preliminary designs of 2D and kinetic objects. ....	57
<b>Chapter IV Final design</b> .....	<b>76</b>
1. Conclusion. ....	77
2. Photos of finished designs. ....	80

## Introduction

“...Oh health, you are grand but none will find how splendid you taste until you are waste...”

Jan Kochanowski\*

Only during illness or when we age do we realise how many stairs we still have to climb, how much our shopping weighs, how difficult it is to lift something from the floor. We need help but we cannot always count on somebody to help us. Such situations create the need to design equipment that helps us to stay fit and, in particular, enables patients to regain their fitness which was lost for various reasons.

The objective of my work is to create objects that support the therapy of persons after cerebral stroke with spasticity. I do not create new therapy methods; I do not analyse innovative methods of treatment of postictal patients. I use author's methods developed by physiotherapists from the Copernicus Memorial Hospital in Łódź. I create elements that support and enforce the performance of required movement as well as the muscle work in specific body sections. The lack of exercise kits for this group of patients caused the need for design work in this field. Physiotherapists with knowledge about the treatment of patients use children's toys available on the market for rehabilitation. There are no objects adapted to this type of rehabilitation. The arising need inspired me as a designer. My designs are an attempt at combining medical requirements with artistic aspects. Touch and motor sense are the basic elements defining the perception of reality. ***If the sensory processing goes wrong, the brain does not fulfil its most important function – the integration of sensory impressions***<sup>1</sup>. This is one of the main assumptions behind my designs – the patient's touch. My thesis is an outcome of cooperation between two faculties of the Władysław Strzemiński Academy of Art in Łódź, namely the Faculty of Industrial and Interior Design and the Faculty of Textile Art and Fashion Design. Owing to this cooperation, the project enabled an in-depth use of the knowledge concerning sensory impressions. This affects the appearance and the type of utilised materials, knit fabrics, and textile elements. In line with the philosophy of the group “Knitting Peace” by Cirkus Cirkör, yarn and knitting are a metaphor of life. I was greatly impressed by the designs of Toshiko Horiuchi, which continue to inspire me.

---

<sup>1</sup> Source: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Terapia\\_integracji\\_sensorycznej](https://pl.wikipedia.org/wiki/Terapia_integracji_sensorycznej) (27 May 2018)

\*All quotations in this text have been translated from Polish into English specifically for the purposes of this thesis.

The design objective is to complete a project, following a specific need. In this case, it is the need to change the quality of rehabilitation of patients after cerebral stroke with spasticity.

Existing objects are sparse and unattractive. Rehabilitation rooms are small and poorly equipped. This results mainly from limited funding of rehabilitation in hospitals and specialist medical centres. Accessories used for rehabilitation must have an attest. These factors determine the quality of equipment in rehabilitation rooms, as well as their appearance.

Rehabilitation of postictal persons is difficult and time-consuming. People after a stroke are lost and scared. Designing rehabilitation equipment for such illness entails great responsibility and close cooperation with physiotherapists.

In my thesis, I would like to prove that rehabilitation rooms do not need to “be scary” and “resemble torture chambers”. My comparison results from the first impression of a person entering such room. It is not an outcome of somebody’s ill will. It is a consequence of numerous factors – both financial and sanitary ones. It also results from the absence of other proposals which are not available on the market. The main factor affecting the appearance is safety, next – resistance, durability, finally – attractiveness. The appearance is overlooked in this case. Function does not go along with the form. In this type of equipment, the function is the chief consideration. For the ill, rehabilitation is a salvation and at the same time a condition for returning to a normal life; it allows them to return to functioning in the society, but it can, and even should, also have aesthetic values, which are so important for the patient's well-being.

# Chapter I

## Cerebral stroke with spastic effect

## 1. Description of the topic of rehabilitation of persons after cerebral stroke.

What is rehabilitation?

*Rehabilitation, in medicine, means restoring physical, mental, and social (also professional) fitness, lost due to illnesses and injuries, by using rehabilitation and therapeutic measures.*

*Rehabilitation is a medical and social process the aim of which is to restore the disabled person their functions lost in the course of illness, as well as developmental and congenital defects.*

*In other words, rehabilitation of disabled people means a set of measures, in particular organisational, therapeutic, psychological, technical, training, educational, and social ones, intended to achieve, with active involvement of these people, the highest possible level of their functioning, quality of life, and social integration<sup>2</sup>.*

We might say that the main objective of rehabilitation is to improve the patient's quality of life. **It means support in returning to independent functioning in daily life.** The term "daily activities" was not used accidentally. Further on in my thesis, I will clarify why it is so important. Daily activities constitute our way of living and define our environment. Everything we do during the day and at night determines our humanity – epoch, status, and culture. All that surrounds us shapes our way of being. Everyday activities are so closely related to our lives that sometimes we do not realise how often we perform them. It is only the illness and lack of fitness that make us understand how many activities we perform every day. The most obvious activities turn out to be unfeasible during illness. It is the work of doctors, physiotherapists, scientists that makes it possible for us to return to health. Scientific development and technological progress prolong our lives. Designers are needed in each area. To some extent, we can shape the world that surrounds us.

This is not about a global rescue of the world but about improving, as far as possible, the quality and comfort of life for those who need it.

My objective is to show the new way of designing complex rehabilitation equipment. I want to create objects that would perform a rehabilitation function but also convey information through their form. Thanks to observation and identification of the world of the ill, I noticed a crucial lack of element which has been omitted in the design process. The senses of patients have not been considered when designing rehabilitation equipment. The sense of touch, hearing, and sight. They are essentially a channel of our communication with the surrounding world.

---

2 Source: Rehabilitacja – Internet dla niepełnosprawnych, [idn.org.pl/sonnszz/rehabilitacja\\_terminy.htm](http://idn.org.pl/sonnszz/rehabilitacja_terminy.htm) (27 May 2018)

Cerebral stroke is currently regarded as the most serious disease that, due to high mortality in the early stages of the disease and permanent disability of people over 40 years of age, is a serious medical and social problem. Rehabilitation of persons after cerebral stroke conditions the return of functionality of the upper limb along with the reconstruction of the gripping skills of the hand. Even the smallest improvement may help to achieve self-reliance in daily activities. One of the greatest problems in therapy of persons after cerebral stroke is a growing spasticity which hinders the reconstruction of correct motor functions, becoming an indirect cause of complications, whereas incorrect treatment leads to lasting changes in tissues. Physical factors have crucial clinical meaning since they support therapy. Spasticity is an incorrect excessive tonus of muscles (hypertonia). Spasticity treatment is very complex and must be supervised by doctors and physiotherapists.

Three groups of treatment methods can be distinguished: rehabilitation, administration of drugs to reduce muscle tension, and surgical treatment. Exercises and physiotherapeutic activities can reduce muscle the tone, strengthen the needed muscle groups, correct motor patterns, and prevent or delay the occurrence of secondary changes such as shortening of muscles and bone deformities.

#### - Neurology

*Neurology – a medical discipline dealing with diseases of the peripheral nervous system and the central nervous system. Neurology and psychiatry are related fields and some diseases are the domain of both a neurologist and a psychiatrist. Neurology deals mainly with the diseases the basis of which is the process that damages the nervous system. Psychiatry, in turn, deals mainly with the diseases whose basis is the biochemical disorder of the functioning of the brain as a whole<sup>3</sup>.*

---

3 Source: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Neurologia> (27 May 2018)



## - Spasticity

*Spasticity (Greek spasticos - pulling, pulling on) – incorrect, excessive muscle tension (hypertonia) manifested through the resistance during the passive muscle stretching, increasing gradually with increasing stretching speed and changing with the changing direction of movement, or growing rapidly after exceeding a certain speed or extension.*

*The cause and mechanism of creation are the muscles stimulated to contraction by nerve cells located in the spinal cord, which in turn are controlled by various stimuli, both stimulating and inhibiting.*

*At the basis of spasticity lies the disturbed balance between stimulating activity and brain-originating activity inhibiting movements, and reflexive activity of the spinal cord. Damage to the centres responsible for movement in the brain, or the routes directing signals to the spinal cord (damage to the upper motor neuron) causes the dominance of the reflexive spinal mechanisms causing muscle tension. This leads to excessive contraction of muscles in response to the smallest even sensory stimuli.*

*The damages within the brain or tracts transferring impulses (corticospinal tracts) may be caused by oxygen deficiency or ischemia, hemorrhage, malformations, traumas, or may be the result of certain medical conditions, such as multiple sclerosis.*

*In the case of children, the most common cause of spasticity is infantile cerebral palsy, whereas in the case of adults – cerebral stroke, multiple sclerosis, or a trauma<sup>4</sup>.*

## – Spasticity treatment

Spasticity treatment is very complex and must be supervised by doctors and physiotherapists. Since the nature of the damage is most often irreversible, many patients require therapy for the rest of their lives.

An expert in rehabilitation is a physician who specialises in physical medicine and medical rehabilitation. His/her task is to manage the rehabilitation process of the ill person with spasticity through developing and implementing personalised therapeutic measures.

The diagnosis is given by a specialist neurologist and usually such doctor is responsible for coordination of various therapies used in the case of patients with spasticity.

A physiotherapist works directly with the patient, striving to improve their general motor skills, balance, and muscle tone by means of physical activities and manual therapy. An orthopaedist and neurosurgeon in some cases of spasticity intervene within the scope of the nervous system or motor system. An occupational therapist advises how to organise daily activities and optimises the adaptation of the apartment and workplace to the needs and capacities of the patient.

---

<sup>4</sup> Source: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Spastyeczność> (27 May 2018)

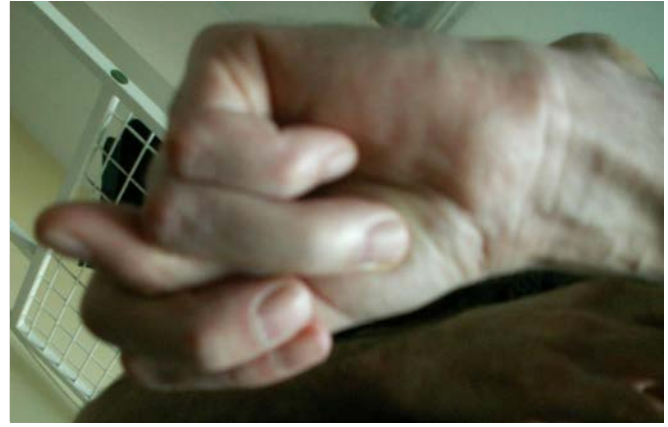


Illustration 1. View of postictal hand<sup>5</sup>

Illustration 2. View of fingers of patients after cerebral stroke with spasticity.<sup>6</sup>

The photos present deformation of the hand and fingers of patients after cerebral stroke with spasticity.

*Three phases are distinguished in the clinical picture of a person after cerebral stroke. In the first stage, the stroke is of flaccid nature, whereas spasticity increases gradually. In consequence of muscle hypotonia and accompanying disorders, the paralysed arm seems humid and cold. As a result of lasting and incorrect body position, it can turn white, pink, violet or livid. Disorders of exteroceptive sensation and proprioception are present. Bending of fingers and excessive sweating leads to maceration of the skin, which increases the risk of mycosis. Selective movements of fingers are absent. Capacity of the hand is reduced.. The distortion known as "a thumb in the hand" (Illustration 2) is the result of spastic shortening of the thenar eminence muscle, which causes its maximally adducted position. Thumb tip permanently presses on the area of metacarpophalangeal joint of the third (ring) finger.*

*A direct consequence of cerebral stroke is the period of cerebral shock which lasts from several days to three weeks. Over this period, the planned individual rehabilitation conducted by the therapeutic team and the family ensures the greatest effectiveness of therapy. The first phase of rehabilitation consists in adequate positioning therapy of the patient. Maintenance of correct positions evokes positive reactions of the patient. The patient's positioning on the bed is initially passive. There are several positions which are required at the first stage. When lying on the bed, a patient after cerebral stroke should, as far as possible, perform independently exercises increasing the range of movement of the upper limb. The quality of care and the patient's motivation during this period are of utmost importance. According to statistical data, every fourth patient dies in the first two weeks from a stroke incident. Rehabilitation of persons after cerebral stroke conditions the return of functions of the upper limb along with the reconstruction of the gripping skills of the hand.*

---

<sup>5</sup> Source: <http://www.stwardnienieforum.pl/stwardnienie-rozsiane-spastycznosc/> (14 August 2018)

<sup>6</sup> Based on MA thesis of Ewa Świątek dated 2012, a physiotherapist of the Copernicus Memorial Hospital in Łódź.

*Even the smallest improvement, which may help to achieve self-reliance in daily activities, is very important. Spasticity hinders reconstruction of correct motor functions, becoming the cause of further complications. Incorrect treatment leads to lasting changes in tissues. Physical factors have crucial clinical meaning since they aid therapy. Maximum reconstruction of motor functions is the main purpose of the therapy of persons after cerebral stroke. The most frequently used methods are the traditional, special, and relaxation ones. The next stage is to implement a correct motor pattern. The achieved motor control, improved mobility, stability, coordination and dexterity help to dampen pathological motor models and learn the correct ones. There are several types of therapy for the ill. German scientists developed a behavioural method, also known as a constraint therapy. The reversal of the phenomenon of learned non-use of the paralysed limb is enhanced by immobility of the healthy limb by carrying the rail while submitting the ill hand to intensive training. After the therapy, it was observed that within three months the affected motor centre of the paralysed hand was activated in the opposite hemisphere.*

*The objective of contemporary neuro-rehabilitation is to enforce plastic processes in the brain by means of performing motor exercises, out of which the best results are brought by repeated active exercise. The use of mental techniques enhances the re-organisation process of the brain and shapes the concentration and observation skills. During the training of bilateral motor skills, the patient is in the sitting position.*

*For effective implementation of the main objective of rehabilitation, which is to become independent when performing daily activities, all available methods should be used and combined in the therapy<sup>7</sup>.*

---

<sup>77</sup> Based on MA thesis of Ewa Świątek, Medical University of Łódź, Military-Medical Faculty, Department of Physiotherapy. Subject of the thesis: The impact of the Bobath method on the return of hand function activity of patients after cerebral stroke. MA thesis written under the guidance of MD, PhD Jolanta Krukowska, in 2012, in Łódź.

– Objectives of therapy of people after cerebral stroke with spasticity

- a) restoring the performance of free movements, grasping-releasing, reaching for and moving objects,
- b) improving daily activities (dressing, washing, eating),
- c) reducing pain,
- d) preventing perpetuation of muscle shortening,
- e) improving walking,
- f) reducing frequency of the occurrence of muscle shortening.

## Conclusions

Designing rehabilitation equipment is a very responsible part of social design. Therefore, it is related to close cooperation with rehabilitation centres, physiotherapists, and patients. Postictal spasticity requires very complex treatment. Design work required research and examination.

In order to understand such an important subject, we should study medical documentation concerning this affliction. We should examine environments of the ill and understand their feeling of being lost during this illness. We should analyse existing solutions and carefully analyse the exercises performed in the course of rehabilitation. Only then can we start working on our own projects concerning this problem.

Can a work of art be created here? I do not aspire to it. I only want to show a different design path. I want the designs to communicate their function via their form. The created objects should facilitate the arduous rehabilitation process and make it pleasant. I intend to prove that a rehabilitation room can seem friendly and inviting, and arouse interest. Difficult exercises can be a kind of play in friendly environment. By using materials familiar to man, exercises can be a type of home therapy. The kind of utilised textile materials cannot be accidental.

## 2. Sample exercises performed in the course of rehabilitation in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź

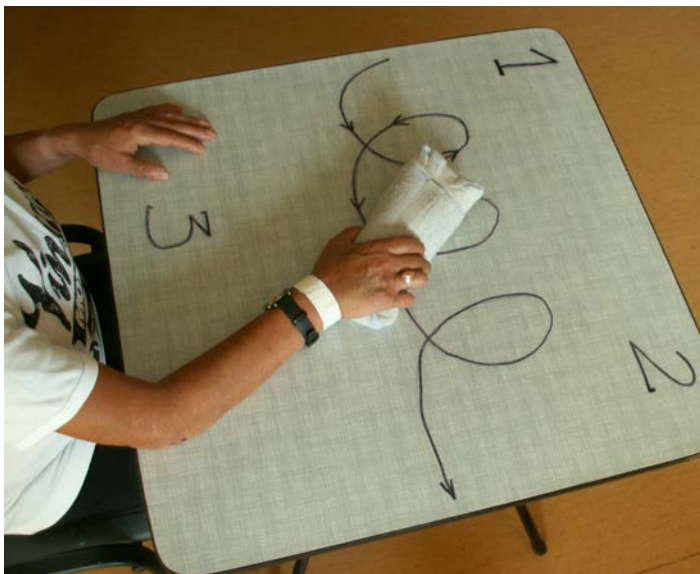


Illustration 3. Exercise – moving the hand along a sketched pattern.<sup>8</sup>

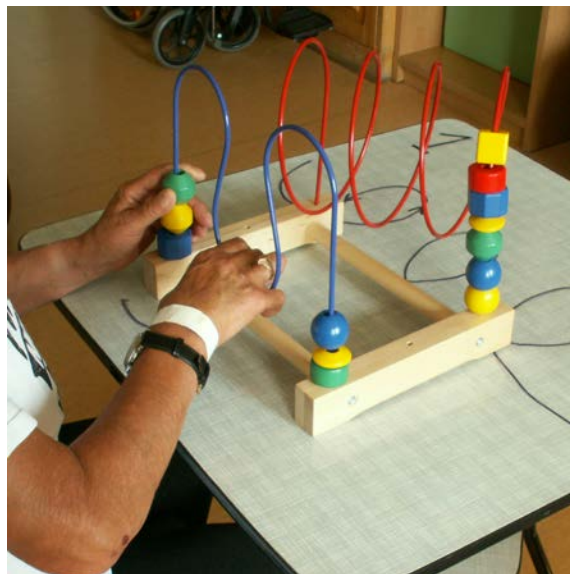


Illustration 4. Exercising fingers' grip.

The photos present exercises performed these days in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź. They are performed by the patients of the neurology ward of this hospital. Rehabilitation of persons after cerebral stroke with spasticity is very complex and multi-stage. The patient begins the first stage already in the hospital room in the supine position. The photographs depict patients undergoing the second stage of rehabilitation: in the sitting position, in a rehabilitation room, they perform tasks that affect motor development of the arm, hand, and fingers, improving gripping and motor skills. One of the tasks is to move an element held in the hand along the drawn line (Illustration 3). The presented photo depicts the way of performing the exercise. It also shows the objects used for this purpose. They are not attractive visually or palpably. They do not facilitate therapy. On the contrary, they make it boring and mundane. As we can see, the element held by the patient covers the line along which it is supposed to move. The grip enforcing element is not fully correct. It is not adapted to the size of the hand and it does not enforce the spacing of fingers. The colours and sensory perception are repellent. The reception of the second photograph, which depicts the exercise of bulbar grip and visual-sensory coordination, is completely different. The selected element used for therapy is colourful and interesting. It makes the performed task, presented in illustration no. 4, more attractive.

<sup>8</sup> Source of illustrations 3, 4, 5, 6, 7: MA thesis of Ewa Świątek, Medical University of Łódź, Military-Medical Faculty, Department of Physiotherapy. Subject of the thesis: The impact of the Bobath method on the return of hand function activity of patients after cerebral stroke. MA thesis written under the guidance of MD, PhD Jolanta Krukowska, in 2012, in Łódź.



Illustration 5. Exercises related to daily life activities



Illustration 6. Boxing



Illustration 7. Motor coordination

Postictal patients are lost and cannot cope with basic activities. Activities such as ironing remind them of daily activities that they have already dealt with and know that they can do it, but they need to learn to how do them again. Illustration 5 presents a patient who is moving an element (iron) over woven fabric stretched on the table. The exercise is performed with one hand or both hands at the same time. It requires lifting both hands from the table top, a specific grip and the work of muscles. It improves motor skills.

Illustration 6 depicts another exercise performed in the rehabilitation rooms of the Copernicus Memorial Hospital in Łódź. This exercise is related to sport. It involves boxing with an inflated moving element. During the exercise, the fingers are clenched but the whole body is working. It develops the motor skills of the whole body, that is “gross motor skills”, without which it is not possible to develop other skills. The third exercise present in Illustration 7 is nothing else but learning the coordination of the whole body when standing up and sitting down with the support of a vertical element. In the course of the conducted research on the therapy of people after cerebral stroke with spasticity, apart from observing the patients, an important element were also discussions with the people carrying out such therapy. These people determine what exercises are assigned to a given patient. They noticed a lack of elements supporting therapy and they defined the need to design such objects. They indicated the crucial features such objects should have. One of the basic features is the initiation of the patient’s movement: the work of the arm, shoulder, blade; enforced straightening of fingers; alternating movement, right-left movement; the work of the hand and fingers, abducting torsional movement of the wrist.



Illustration 8. Rolling a ball along the line<sup>9</sup>      Illustration 9. Moving a flat element along the line      Illustration 10. Two-tasking.

In order to initiate the movement of the patient, we should indicate to them what they should do and how. Physiotherapists selected the types of exercises for individual sections of the body. Lifting arms promotes the work of the whole body as well as the shoulder and blade. Rolling the ball up and down along the line affects motor coordination and the work of specific sections of the body (Illustration 8). Rolling the ball means also intensive work of the arms, hands, and fingers. This exercise causes general motor improvement. This task can also be done when holding a smaller element in the hand (Illustration 9). The patient, holding a folded, flat element, moves it along the line on the plane.

Illustration 10 depicts a patient in the sitting position. The patient is holding an umbrella in the active hand and hits the balloon with the postictal hand. During this exercise, the physiotherapist talks to the person who is performing the exercise. She asks questions. This is a two-task exercise. It improves motor skills and the brain work in the patient. Through “occupying” the active hand, the movement of the postictal arm and hand is enforced.

<sup>9</sup> Source of illustrations 8, 9, 10: MA thesis of Ewa Świątek, Medical University of Łódź, Military-Medical Faculty, Department of Physiotherapy. Subject of the thesis: The impact of the Bobath method on the return of hand function activity of patients after cerebral stroke. MA thesis written under the guidance of MD, PhD Jolanta Krukowska, in 2012, in Łódź.

### 3. Analysis of selected objects used for hand rehabilitation.

1. A board for manual hand exercise TBMO 1, provided on the website of meditek.pl,



Illustration 11. Manual board<sup>10</sup>

The table for manual exercise of the hand presented in the photo is available for rehabilitation rooms and comes with an attest. The attest is a document confirming the quality of the product or the compliance of its manufacture with binding legal provisions. It is issued by an entity authorised to assess the quality of products. According to the description of the product on the website, the board for manual exercise with resistance is equipped with tools for training the hand and wrist. It is intended for children and adults. The board is fixed to a rotating table top 72 cm long and 52 cm wide. The height of the board is adjusted in the range: 55 cm – 88 cm. There are 22 kg weights

---

<sup>10</sup> Source: [meditek.pl/tablice-manualne/597-tablica-do-cwiczen-manualnych-dloni](http://meditek.pl/tablice-manualne/597-tablica-do-cwiczen-manualnych-dloni). (16 August 2018).



fixed to each of the tools. The equipment on the table top includes: wooden roller, grip, vertical spiral, wooden wheel and wooden trough used to stabilise the forearm when exercising with the wheel. This is a chosen, sample table for manual exercises. There are numerous similar boards of this type. This is not a perfect rehabilitation equipment in the case of postictal rehabilitation. The versatility of rehabilitation equipment excludes individual methods of treatment. In the case of patients of the neurology ward, this type of board does not fulfil the requirements of treatment methods of the ill.

## 2. Putty for hand rehabilitation Theraflex Plus Putty MSD.



Illustration 12. Putties for hand rehabilitation<sup>11</sup>

Putties of this type are not intended for rehabilitation of hands of persons with spasticity since they cause automatic clenching of fingers rather than their abduction.

---

<sup>11</sup> Source: [www.bardomed.pl](http://www.bardomed.pl) (28 December 2018)

### 3. Rehabilitation net Power-Web Junior MSD and a ball for hand exercise - Handmaster



Illustration 13. Rehabilitation net<sup>12</sup> Illustration 14. Ball for hand training<sup>13</sup>

Both products depicted in Illustrations 13 and 14 cause the clenching of fingers, which is not recommended in the course of postictal therapy. In the case of patients after cerebral stroke, the recommended grip causes abduction of fingers in order to relax the muscle. Therefore, the products presented in Illustrations 15, 16, and 17 are also not recommended for this type of rehabilitation.

### 4. Tool (exerciser) for hand training Flex-Ion, Flexible hand trainer Power-Web Flex-Grip



Illustration 15 Exerciser Illustration 16. Exerciser Illustration 17. Flexible hand trainer<sup>14</sup>

12 Source: <https://www.bardomed.pl/siatki-rehabilitacyjne/356-siatka-rehabilitacyjna-power-web-junior-msd.html> (11 January 2019)

13 Source: <http://4sport.pro/pl/p/Pileczka-do-cwiczen-dloni-Handmaster-Plus/231#> (11 January 2019)

14 Source: <https://www.bardomed.pl/trener-dloni-power-web-flex-grip/357-trener-dloni-elastyczny-power-web-flex-grip-msd.html> (11 January 2019)

## 5. Sensory ball Mambo Massage Ball, Sensory ring Mambo Massage Ring MSD

---



Illustration 18. Sensory ball<sup>15</sup>

Illustration. 19 Sensory ring<sup>16</sup>

The offered tools come with many colours and shapes. They are easily available and visually attractive but not adapted to typical rehabilitation of persons after cerebral stroke with spasticity. They do not enforce the spacing of fingers and, as can be seen from the photos, they cause strong clenching of fingers on elements. The form and texture of the selected and presented tools is adequate but their dimensions are too small. Sensory ball (Illustration 18) and sensory ring (Illustration 19) activate the sense of touch and are visually attractive. Their form encourages to touch them. With greater diameter, the objects would be perfect exercising tools for people after cerebral stroke with spasticity.

---

15 Source: <https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/388-pilka-sensoryczna-mambo-massage-ball-msd.html> (2 January 2019)

16 Source: <https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/390-ringo-sensoryczne-mambo-massage-ring-msd-zolte-04-030131.html> (2 January 2019)



Illustration 20. Therapy with the use of Armeo device<sup>17</sup>

## 6. Hand rehabilitation with the use of manipulators.

*The effectiveness of rehabilitation of patients after cerebral stroke can be increased by using manipulators or rehabilitation robots to enable independent exercising with the strengthening of biological feedback and diagnostics. Hand diagnostics using the robots covers: measurement of the grip power, scope of movement in joints, perception of vibrations, touch, and temperature. Software enables evaluation of the full range of movement, sensory and perceptive disorders as well as endurance and strength of the upper limb. The most widespread is a module using ARMEO which offers a wide selection of exercises in the form of computer games supported by training in virtual reality. The equipment enables detection of traces of movements and functions as well as introduction of gradual impediments during the reaching and grasping exercises. Functional and motivating nature of exercise increases the involvement of the patient in the performance of consecutive motor exercises. HandTutor is a device used for active training of the hand due to a system of location and speed sensors integrated with the glove. Additional use of biological feedback in the exercise allows the patient to plan and perform the movement of fingers and wrist.*

---

<sup>17</sup> Source: <https://www.hocoma.com/solutions/armeo-spring/> (2 January 2019)



Illustration 21. Therapy with the use of HandTutor<sup>18</sup>

*Robots and devices along with therapeutic computer programmes are key elements of a new discipline – tele-rehabilitation. It is a therapy that allows you to exercise using virtual reality, covering all aspects of patient self-empowerment.*<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Source: <http://www.neuroreeducacja.pl/rehabilitacja-reki/rekawica-do-rehabilitacji-reki-handtuto/> (2 January 2019)

<sup>19</sup> Based on MA thesis of Ewa Świątek, Medical University of Łódź, Military-Medical Faculty, Department of Physiotherapy. Subject of the thesis: The impact of the Bobath method on the return of hand function activity of patients after cerebral stroke. MA thesis written under the guidance of MD, PhD Jolanta Krukowska, in 2012, in Łódź.



Illustration 22. Device with an advanced spring mechanism for rehabilitation of the upper limb<sup>20</sup>.

*Device with an advanced spring mechanism relieving of the upper limb. Armeo system makes it possible to perform a series of exercises focused on pressing or grasping; it enables performance of 3D movements, modification of difficulty levels, recording of test results and automatic generation of clinical reports<sup>21</sup>.*

This type of therapy does not activate motor skills of the body so it does not improve its mobility. It mobilises the brain to work and enforces the work of the arm and hand. It does not enforce spherical, concentric grip.

Research allowed me to distinguish current tendencies in designing rehabilitation equipment. They are largely related to computer equipment. This is a correct design pathway which greatly activates the brain work in the patient. It mobilises and develops but it is not perfect. The patient does not receive sensory impulses and remains in a static position. The element held in the hand does not enforce concentric grip. It does not improve the body's motor skills. Another significant problem is the cost of such equipment. Not every hospital and rehabilitation centre can afford it.

---

20 Source: <https://meden.com.pl/oferta/rehabilitacja-funkcjonalna-konczyny-gornej/1248-urzadzenie-z-zaawansowanym-mechanizmem-sprezynowym-do-rehabilitacji-koczyny-gornej-hocoma-armeo-spring-pediatric.html> (2 January 2019)

21Based on MA thesis of Ewa Świątek, Medical University of Łódź, Military-Medical Faculty, Department of Physiotherapy. Subject of the thesis: The impact of the Bobath method on the return of hand function activity of patients after cerebral stroke. MA thesis written under the guidance of MD, PhD Jolanta Krukowska, in 2012, in Łódź.

#### 4. Analysis of selected exercises performed currently in the course of therapy of people after cerebral stroke in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź

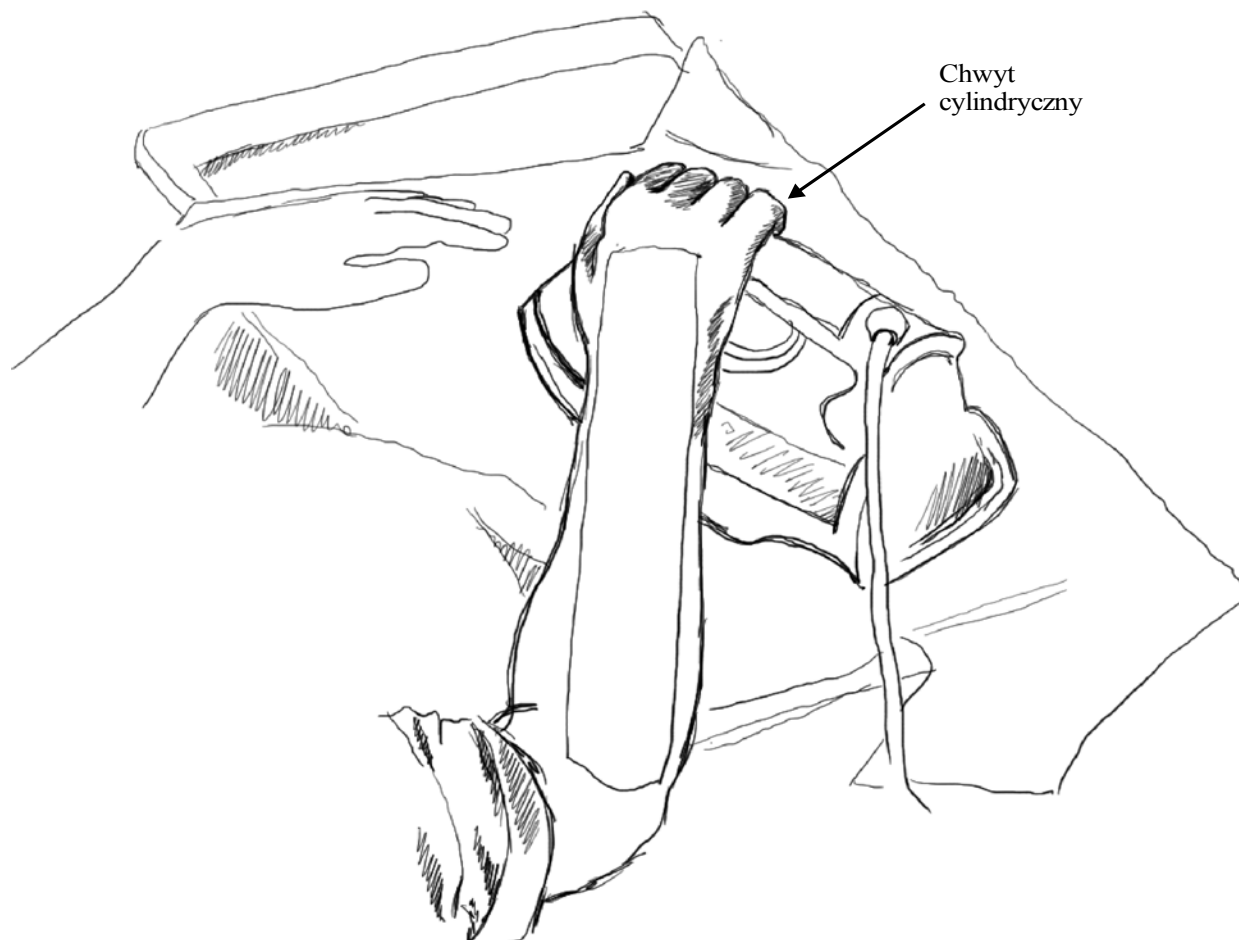


Illustration 23. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk

##### a) Exercise 1, ironing, cylindrical grip.

It is one of the first exercises performed currently by patients in the hospital at the first stage of therapy. The exercise is performed in the supine and sitting positions, both in hospitalisation and outpatient conditions. It is related to daily activities. This exercise mobilises the limb. The brain “remembers” the activity and begins to cooperate with the paralysed limb. The healthy arm rests freely on the support and is not used to perform this exercise. On the second stage of the same exercise, the healthy arm supports the paralysed one and both hands make the same move simultaneously.

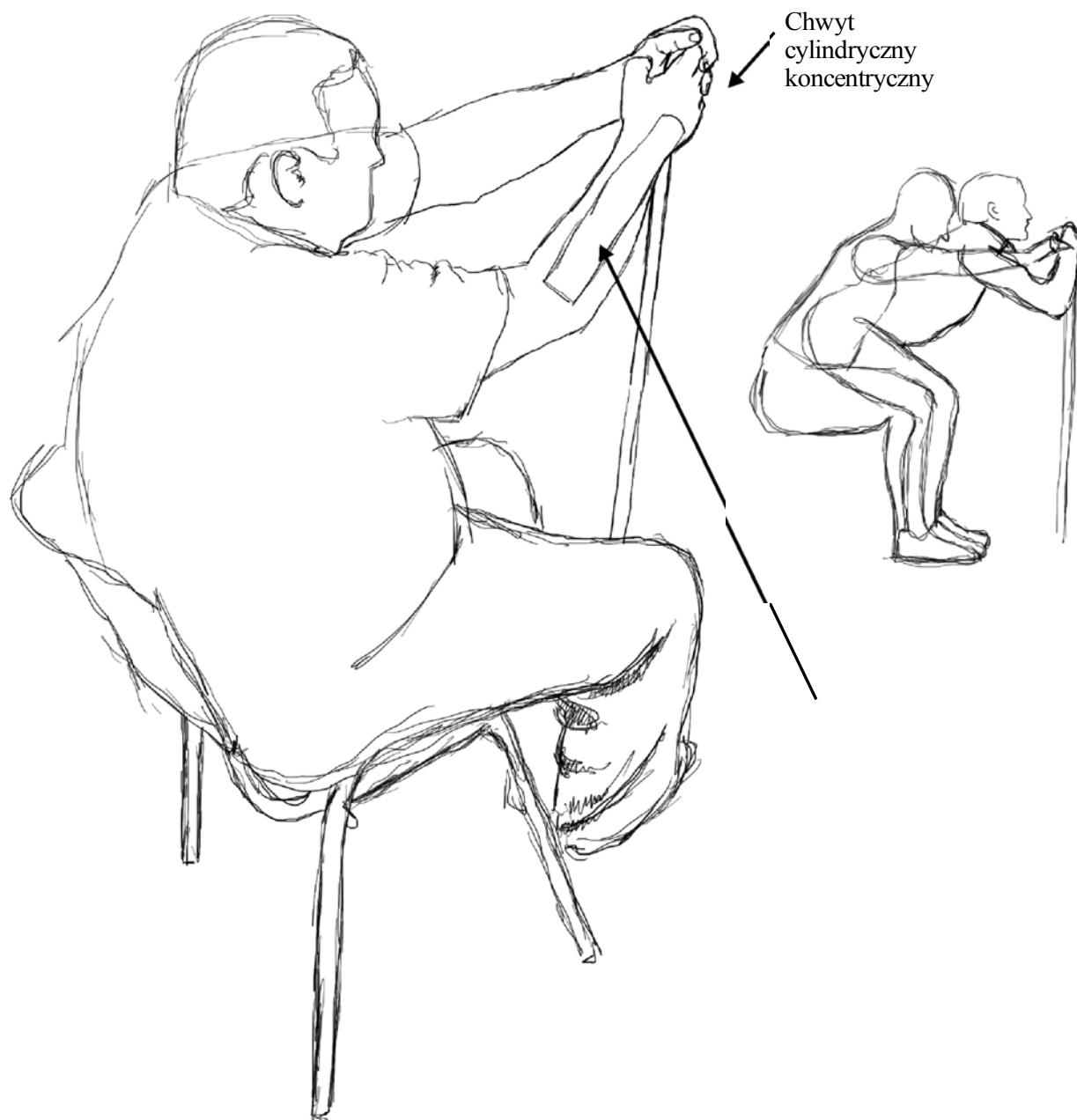


Illustration 24. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk

b) Standing up and sitting down.

The exercise is performed in the sitting position. Transfer of the body weight. Cooperation of the paralysed arm with the healthy one. Coordination of the body and the work of all muscles are required. Cylindrical grip. The patient, transferring the body weight and using an object for support, gets up and sits down. The cooperation of arms and hands is crucial here. The healthy arm helps the ill one and they both work. The exercise is intuitive.



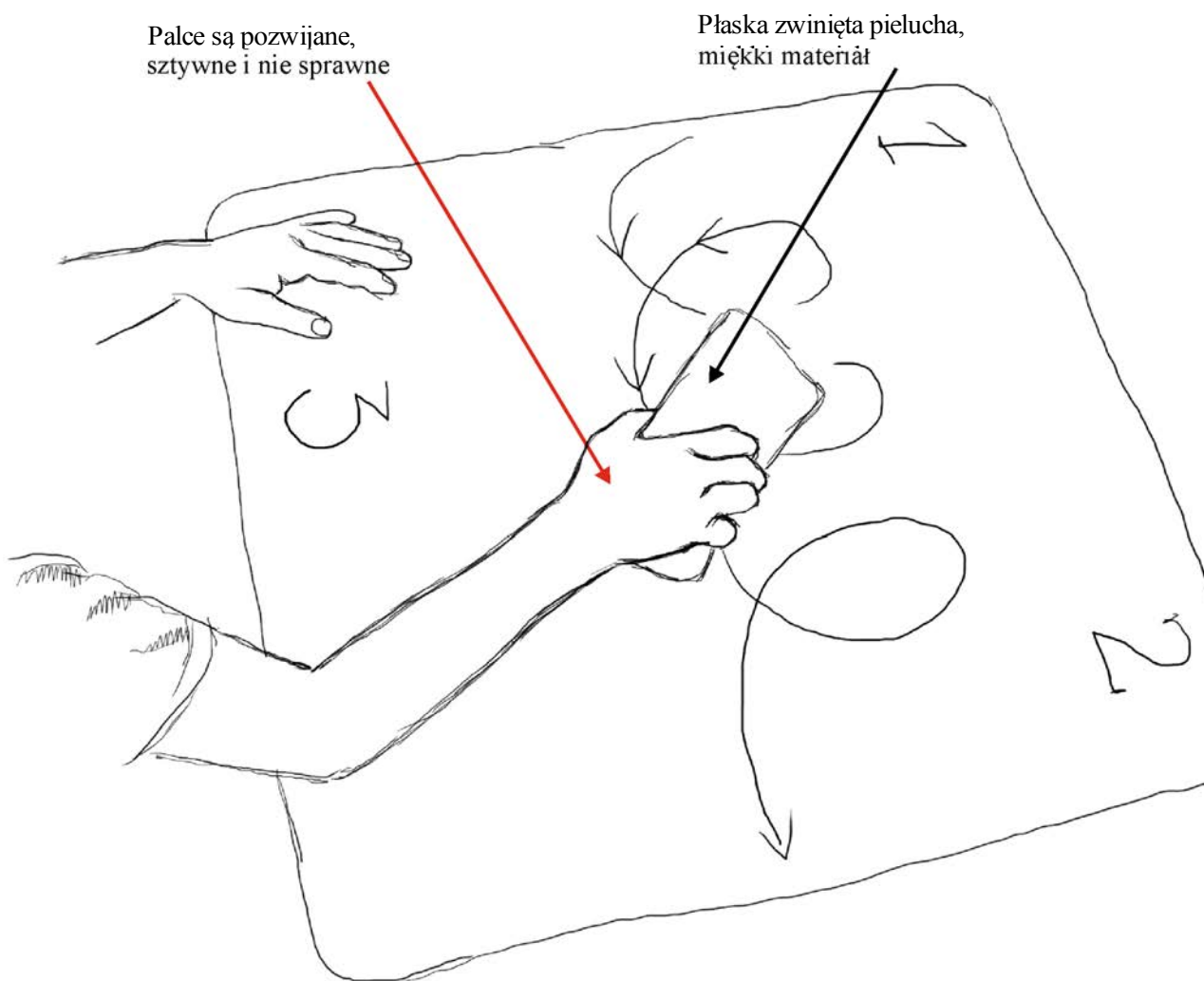


Illustration 25. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk

c) The paralysed hand is working. The other hand rests freely on the panel. A concentric grip should be enforced in this exercise. The concentric grip is used to hold big, round objects. The thumb is in the extreme counterposition and the remaining fingers – in abduction in metacarpophalangeal joints and interphalangeal joints of hand, with fingers half-bent in all joints. Abduction of fingers in order to relax muscles is one of the main assumptions behind the therapy of people after cerebral stroke. In the drawing, we can see that the patient is holding folded material, which does not really provide the intended result. In this case, it is rather a cylindrical grip. Cylindrical hand grip is made by all fingers with the thumb placed in counterposition to lock the object. Such grip is used for example when pulling oneself using the railing to climb the stairs.

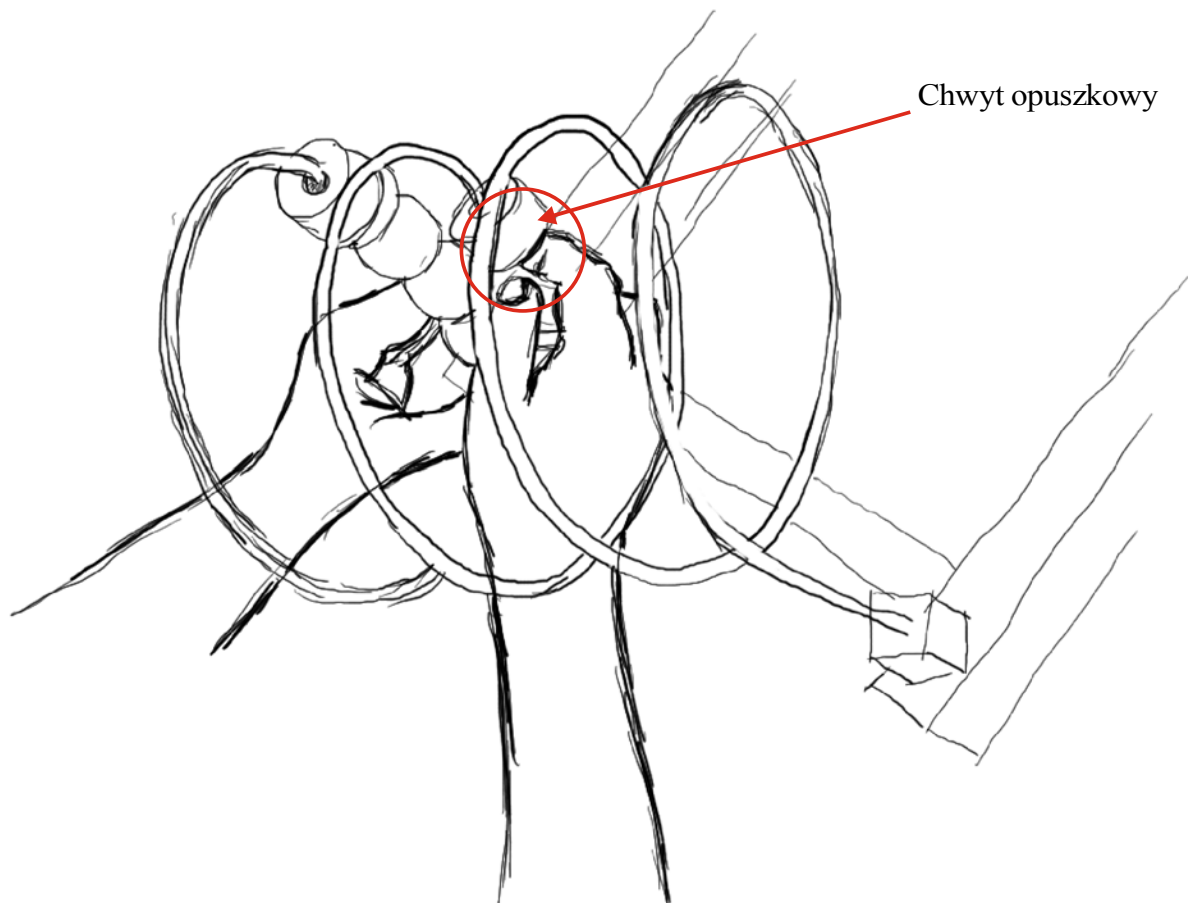


Illustration 26. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk

d) Bulbar grip also known as a three-point grip It helps us hold a medium-sized object such as for example a pen or a screw driver. The object is located between the tips of the thumb, index finger, and third finger. The grip is the basic function of the hand. It enables the hand to adapt to the object and move it. Clinical practice uses two divisions: precision and power grips. Precision grip is a pincer and bulbar grip, whereas power grip is of cylindrical and hammer type. The bulbar grip is similar to the pincer grip. The pincer grip is known as a two-point grip. It differs from the bulbar grip by the number of fingers involved in a given grip. The pincer grip is used to grasp small objects for example to lift crumbs. This type of grip allows to bend the thumb and index finger. Moving small objects, touching them, lifting them is the objective of this exercise. The grip function of the hand is determined by three components: quality, value of the grip and its handling. The quality of the grip is the ability to adapt the hand to the object held, which enables us to maintain the correct range of movement in the joints. The value of the grip is determined by muscle strength, efficient ligament system, direction of the impact from external force and friction coefficient between the hand and the object. This skill enables us to transfer external loads in the hand. The handling of the grip is a reaction to an impulse conditioned by a correct cooperation of the nervous system with the dynamic system of the hand.

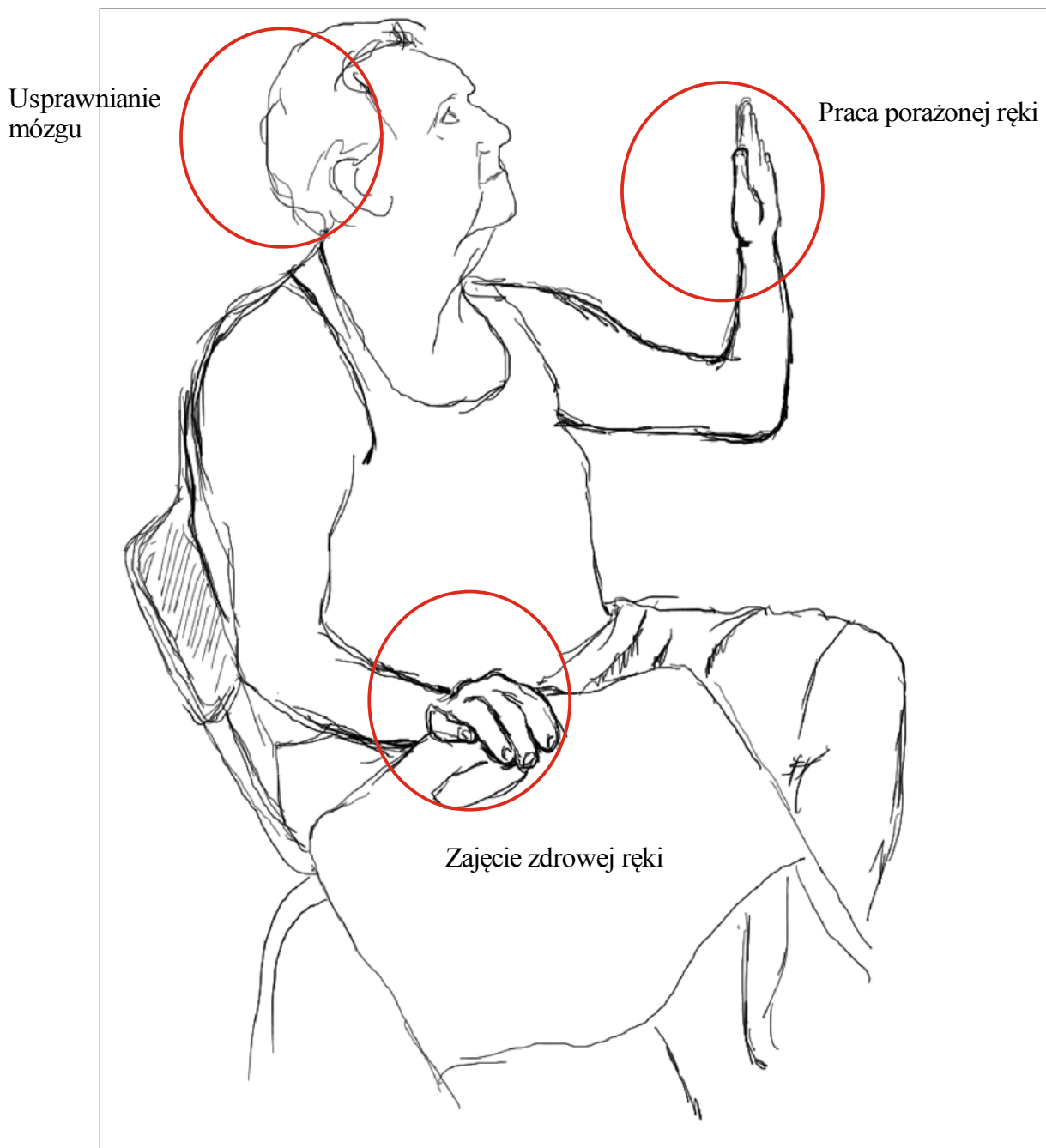


Illustration 27. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk

e) The exercise depicted in Illustration 27 is performed in the sitting position. This exercise is very complex and consists of three factors. The patient hits a balloon with a paralysed hand and holds a chair in the healthy hand. At the same time, the patient answers the questions of the physiotherapist (for instance he/she has to list the planets in a correct order). This is a multi-task exercise intended to mobilise the patient as far as possible and enforce the work of the paralysed hand.

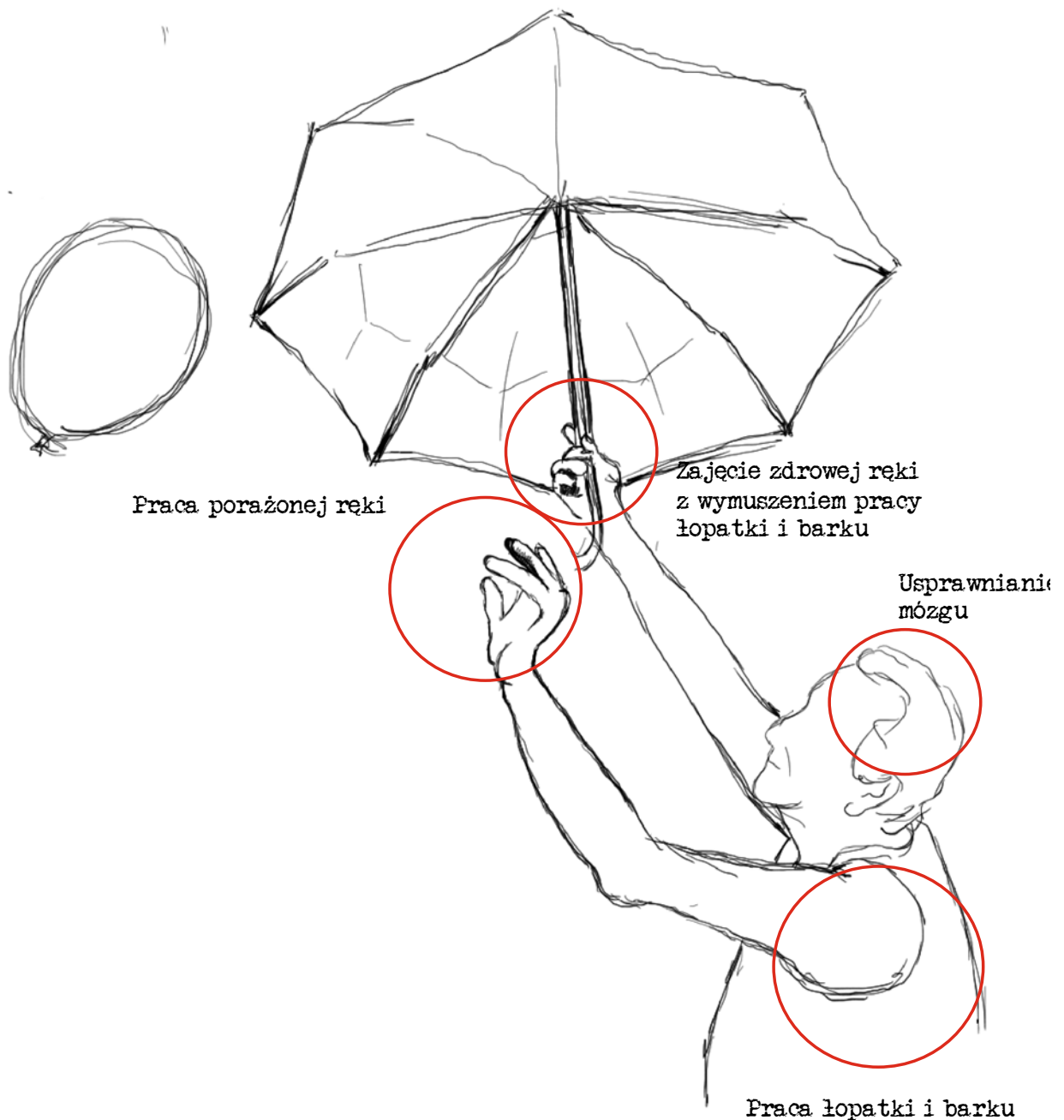


Illustration 28. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk

f) Another exercise with a balloon. The patient in a sitting position is hitting the balloon with the paralysed hand while holding an umbrella in the healthy hand. During this exercise, both arms, blades and shoulders are working. Coordination of the body, the work of the muscles and mobilisation of the brain work. Both the left and the right side of the body are working here: the ill and the healthy one. Cooperation of the right side of the brain with the left one. During this exercise, the convalescent also needs to answer tricky questions of the physiotherapist.

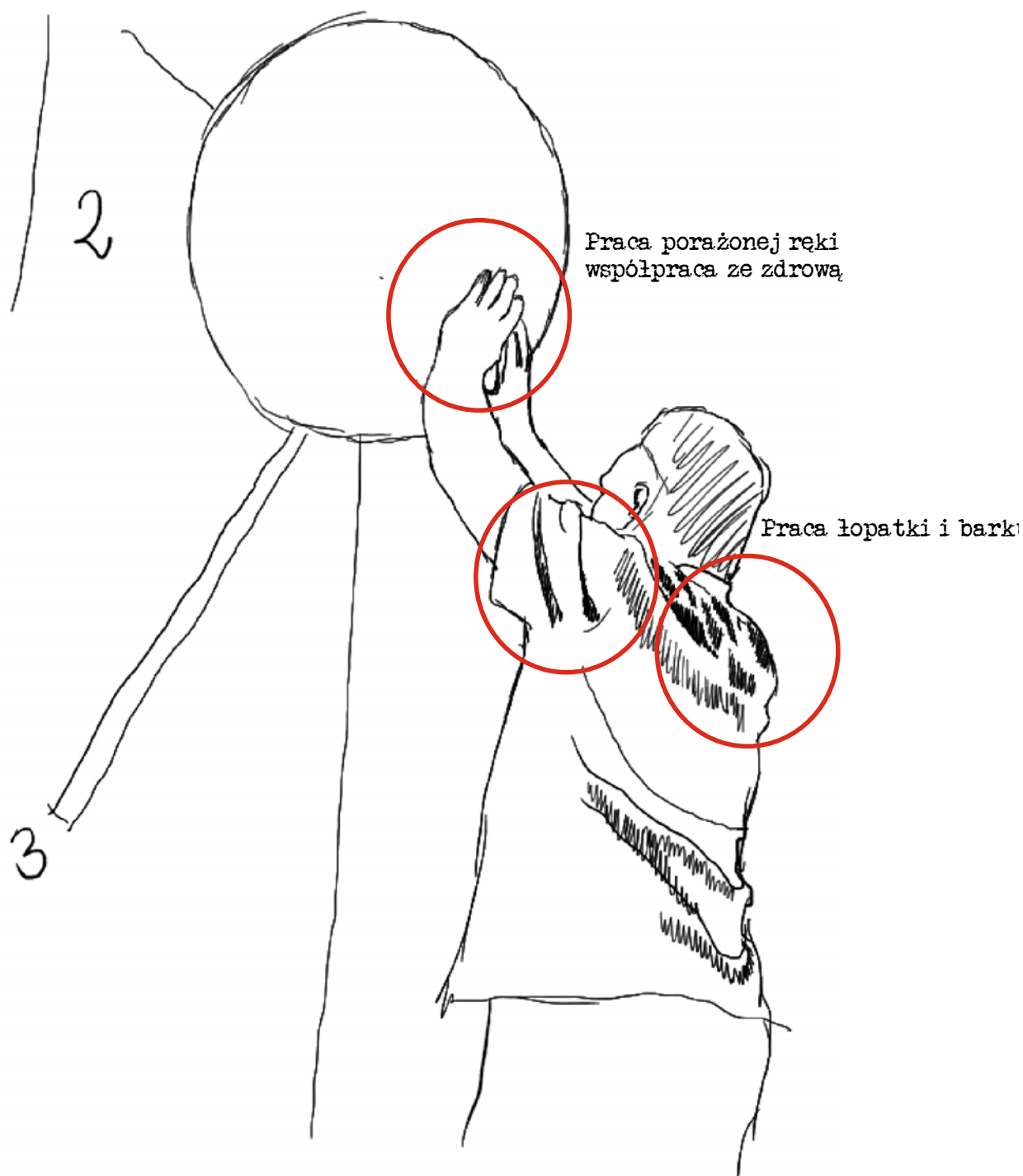


Illustration 29. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk

g) Gymnastics in the standing position. Rolling an element along a marked-out line. Enforcement of the work of the blade and the shoulder. Cooperation of both arms and hands. Intensive work of the hands and fingers. A big round object enforces the spacing of fingers in order to hold it.

## Conclusions from the analysis of the exercises performed in rehabilitation rooms

Analysis and observation served to distinguish the most important elements of rehabilitation exercise. **Maximum reconstruction of motor functions** is essential in the therapy of persons after cerebral stroke. The most frequently used methods are the traditional, special, and relaxation ones. The next stage is to implement a correct motor pattern. The achieved motor control, improved mobility, stability, coordination and dexterity help to dampen pathological motor models and learn the correct ones. There are several types of therapy for the ill. German scientists developed, for example, a behavioural method. The reversal of the phenomenon learned. By means of immobilisation of the healthy limb they enforce the use of only the so-called postictal arm. After the therapy, they noticed a faster mobilisation of the paralysed part of the body. There are many methods of treatment of people after cerebral stroke with spasticity. The objective of contemporary neuro-rehabilitation is to enforce plastic processes in the brain by means of performing motor exercises. **Repeated and active exercises bring the best results.** Spasticity hinders reconstruction of correct motor functions. Incorrect treatment leads to lasting changes – in the same way as a failure to start rehabilitation. *Rehabilitation of people after cerebral stroke is prerequisite for correct operation of the upper limb along with the grip skills of the hand.*

Therapy analysis revealed the **need for spherical grip**. Small tactile elements improve the clenching of fingers. **The need to initiate movement.** Right-left movement. The elements used during rehabilitation are for example glasses, cups (pouring water), jars (hand twisting movement), toys that emit sound when moving. The exercises should be multi-task and should mobilise and ensure visible results of the work done. Sound is a desired addition to the exercises. It introduces an element of curiosity and also helps the medical staff to assess the effects of the therapy. The exercises should be instinctive and related to movements known from daily life. When performing some exercises, it is necessary to engage the other healthy hand in order to further mobilise the postictal hand. Analysis made it possible to study the needs of people after cerebral stroke with spasticity. It revealed the methods of rehabilitation used in therapy rooms. Based on the analysis, I could observe the types of grips used in the course of therapy. Apart from studying the exercises taking place in therapy rooms, I could also talk to physiotherapist and doctors. All this helped me distinguish the most important factors affecting the correct performance of exercises. For me as a designer, it is most important that the designed objects do not reinforce pathological motor patterns but serve to teach the correct ones.

Chapter II.  
Technical and artistic inspirations

1. Historical background of the development of rehabilitation equipment – selected examples.

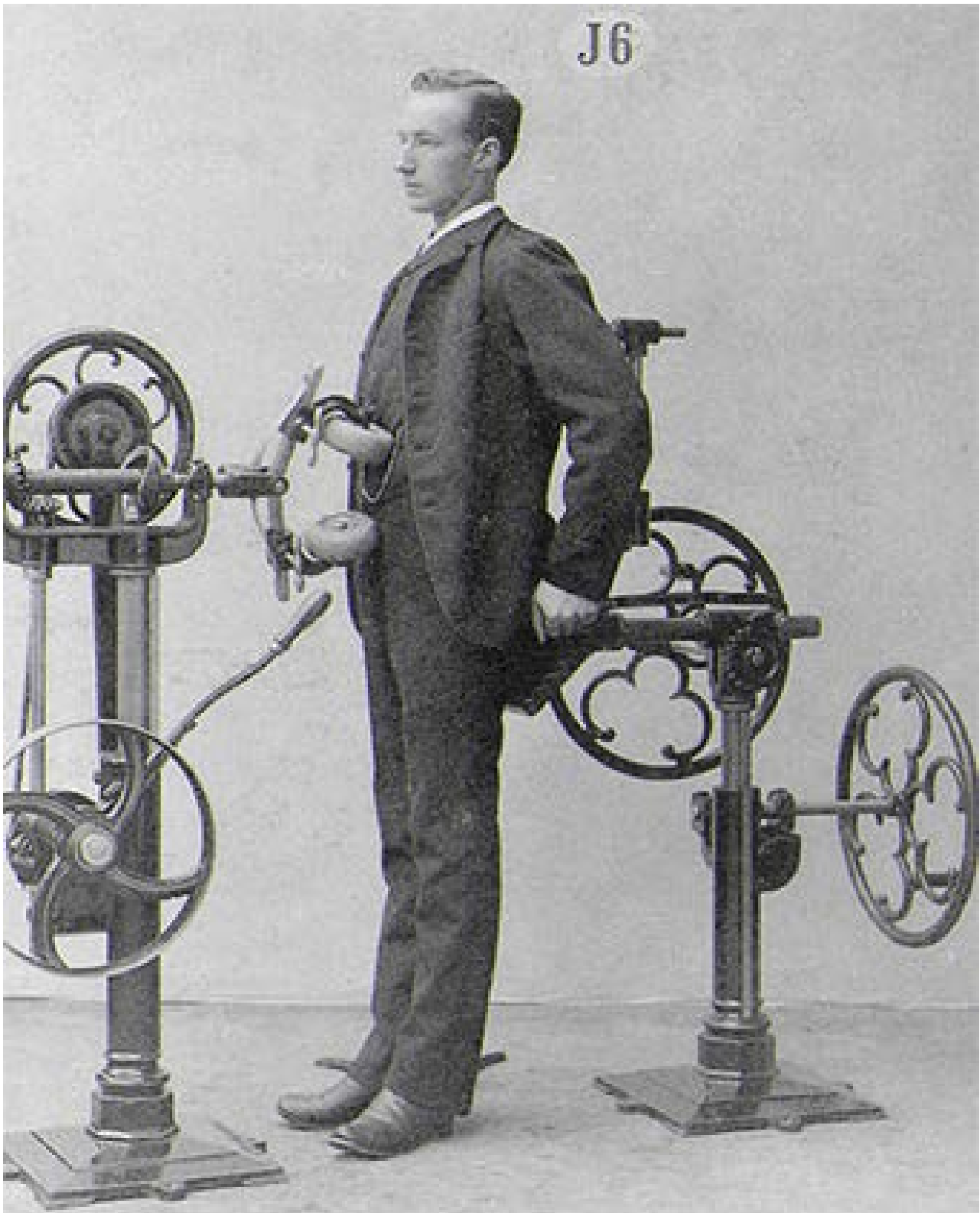


Illustration 30. Doctor Zander's exercise machine<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Source: <http://trojmiasto.wyborcza.pl/trojmiasto/51,35612,14183269.html?i=1> (12 December 2018)



Historical background of the development of rehabilitation equipment – selected examples  
Innovative designs of doctor Jonas Gustav Zander, a pioneer of mechanotherapy.

*Doctor Jonas Gustav Vilhelm Zander (29 March 1835; 17 June 1920) was a Swedish physician, orthopaedist and one of the originators of mechanotherapy. In 1850, he started experiments with mechanical elements supporting gymnastics, and since 1860 he invented many mechanical devices for active and passive movement of limbs. In 1865, he established the Zander Therapeutic Institute in Stockholm, which accommodated 27 machines. His exercise machines were designed in order to strengthen muscles, improve blood circulation, coordination and eliminate rigidity of joints. Unfortunately, the development of Zander's concept of mechanotherapy was interrupted by two world wars, the death of its originator, the great crisis and the influenza pandemic.<sup>23</sup>*

The epoch of the author was a breakthrough; it influenced the development of all fields. Industrial development and demographic expansion gradually changed the functions and needs of manufactured products. The need for social design appeared. The influence of products on the lives of specific social groups developed, thusly defining their status and imposing the lifestyle.

In 1865-1898, the Zander Institute had among its patients 14 332 men and 5 938 women (on average 596 per year). Zander's machines were quite commonly used not only in Europe but also in America. Currently, the only hospitals that use Zander's machines are the hospital in Yessentuki and "Lermontov" sanatorium in Odessa.

Initially, several Zander's machines were placed in school. Children used their blissful effect, treated posture defects, grew stronger and enjoyed better appetite. Zander's motto was: to be healthy you have to "engage" all muscles in a systematic and controlled manner.

In America, his clients were clerks and their wives, to whom he explained what positive effects are achieved through systematic exercises with the use of machines. Instead of taking pills he suggested a stimulator of horseback riding called a "horse rider". He was convincing and effective. Many of his devices found their place in elite medical centres and private institutes. They were accessible for a limited number of the willing clients. They represented an exclusive form of "entertainment". The popularity of Zander's exercise machines grew also because they required so

---

23 Source: Leszek Magiera. Historia masażu w zarysie. 2007 (23 March 2016)

<http://www.artromot.eu/geneza-i-rozwoj.html>. (19 April 2016)

<http://www.leksykonmasazu.pl/slowko/zander-gustaw-jonas/309> (19 April 2016)

sources: Orłowski Bolesław, Przyrowski Zbigniew, Księga wynalazków, Warsaw 1978. Rostworowski Emanuel, Historia powszechna: wiek XVIII, Warsaw 2001. Żywczyński Mieczysław, Historia powszechna 1789-1870, Warsaw 1979, 23 March 2016

[http://www.ujk.edu.pl/studiamedyczne/doc/SM\\_tom\\_21/Historyczne%20podstawy%20fizjoterapii.pdf](http://www.ujk.edu.pl/studiamedyczne/doc/SM_tom_21/Historyczne%20podstawy%20fizjoterapii.pdf)

little effort. “...You mount a horse and do not really need to do a lot. Mechanical device will work making you gallop like on a real horse. And you will not be tired...”, encouraged Zander.<sup>24</sup>

Zander’s machines are mechanical. They caused movement, vibrations, friction and massage.

As a curiosity, we can mention the fact that Zander's machines were described in the book “Epoka Hipokryzji” Seks i Erotyka w Przedwojennej Polsce” by Kamil Janicki. He writes in his book: “...and finally doctor Zander with a traditional vibrator, "needing an engine." The descriptions and engravings leave place for doubts - these are exactly the same instruments which Rachel P. Maines mentions in “The Technology of Orgasm”...”



Illustration 31. The use of doctor Zander’s machines<sup>25</sup>



Illustration 32. The use of doctor Zander’s machines<sup>26</sup>

Doctor Zander designed his machines himself. There were several dozens of them. They were all intended for exercise. The most famous one was a vibrating saddle. He was a pioneer in this discipline. **He was a great inventor: most of the existing mechanical exercise equipment is based on his machines and his research on the subject.** Jonas Gustav Wilhelm Zander developed also individual pendulum apparatus and equipment powered by an electric motor as well as orthopaedic re-education devices.

24 Source: <https://www.kalmed.com.pl/artromot/artromot-rnd.html> (16 May 2015)

25 Source: [http://polska-org.pl/3562587,Lodek\\_Zdroj,Sala\\_do\\_cwiczen.html](http://polska-org.pl/3562587,Lodek_Zdroj,Sala_do_cwiczen.html) (28 December 2018)

26 Source: <https://www.akg-images.de/archive/-2UMDHU8OJDFP.html> (28 December 2018)

## 2. Moodboard with inspirations.

### a) Group “Knitting Peace”, by Cirkus Cirkör<sup>27</sup>



Illustration 33. Inspirations - Group “Knitting Peace”, by Cirkus Cirkör<sup>28</sup>

27 Source: <http://www.nordicstylemag.com/2013/05/knitting-peace-cirkus-cirkor/> (06 August 2018)  
<http://cabinboyknits.com/view/cirkus-cirkor-knitting-for-peace> (6 August 2018)

28 Source: <https://www.thecircusdiaries.com/2015/01/03/knitting-peace-by-cirkus-cirkor/> (6 August 2018)

b) Toshiko Horiuchi<sup>29</sup>



Illustration 34. Inspirations – playgrounds by Toshiko MacAdam<sup>30</sup>

29 Source: <https://www.mammapretaporter.it/educazione/gioco-stimoli-mb/i-parchi-gioco-piu-belli-del-mondo> (6 August 2018)

<https://goric.com/toshiko-macadams-textile-playgrounds/> (6 August 2018)

30 Source: <https://ladnebebe.pl/plac-zabaw-toshiko-horiuchi/> (6 August 2018)

Playgrounds by the artist constitute applied art. Beautiful, vivid objects are not only works of art but also a source of joy for children. Laughter and joy of children are the greatest proof of the artist's success. Her playground is the world of imagination, full of life and movement. Elements knitted by the designer herself change their form and work in the course of play. They are compared to cosmos, trees, spider's web. This is what the child's world should look like: full of freedom, movement, and fun. Also colours are crucial: luminous rainbow-like tones. Through transparency, the colours intertwine, creating the impression of streaks of light breaking through the tree crowns. She creates illusion, brings joy. I would like all rehabilitation rooms, both for children as well as for adults, look like that.

c) Piet Mondrian, or Pieter Cornelis Mondriaan

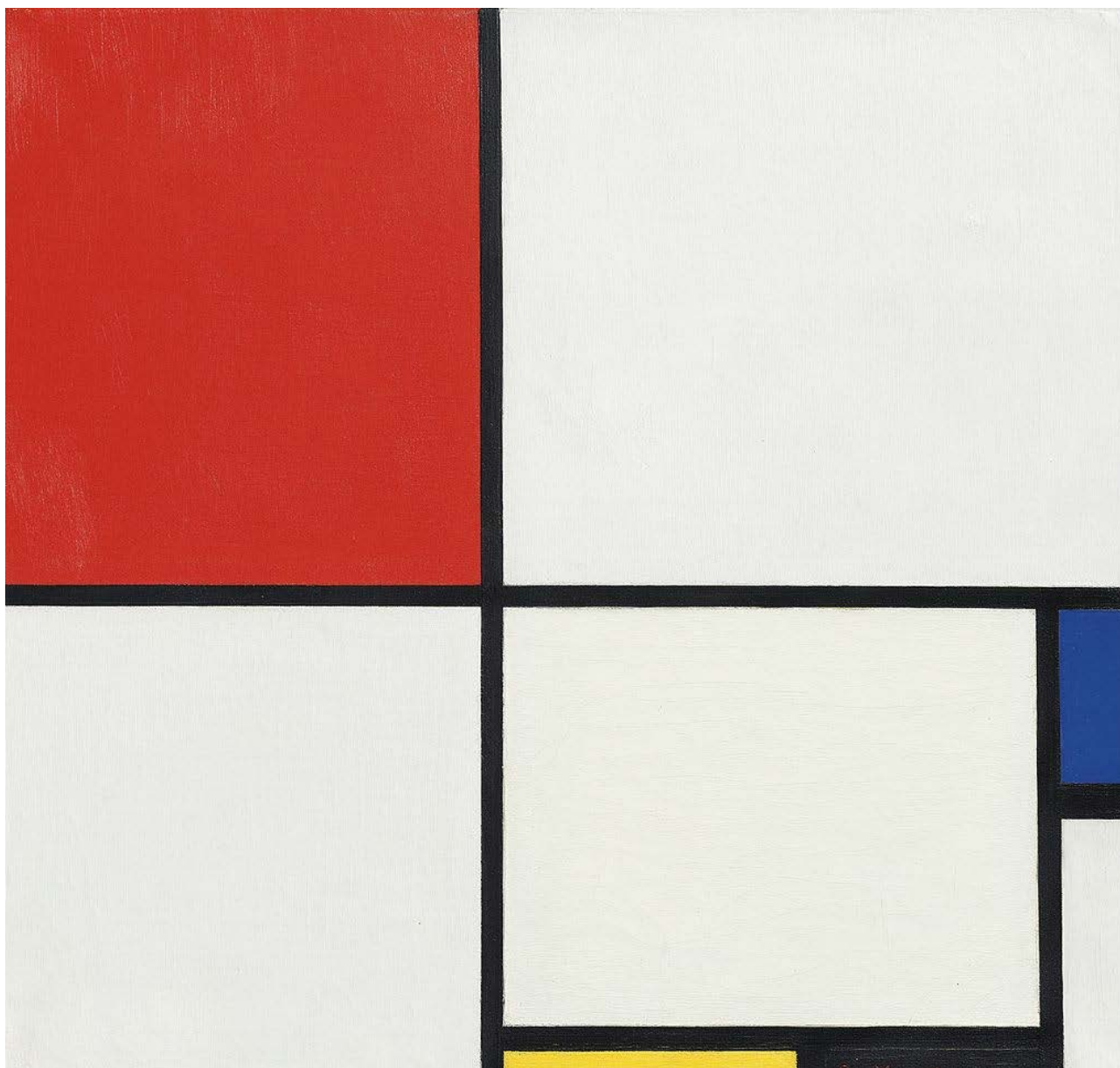


Illustration 35. Inspirations - a work by Piet Mondrian<sup>31</sup>

Piet Mondrian was a member of the De Stijl group led by Theo van Doesburg. The group was started in October 1917 in Leiden by a circle of artists reforming art and design. The project has also a spiritual dimension consisting in seeking the divine meaning, secrets of universe by means of purifying the form. This avant-garde association drew inspiration from cubism which was pioneered by Georges Braque and Pablo Picasso, as well as the architecture by Fran Lloyd Wright. The group members used vertical and horizontal lines in painting, buildings, furniture, lamps, typography and graphic design. Piet Mondrian used the term “Neoplasticism” to define the group characteristics. According to a theosophist and mathematician, doctor M.H.J. Schoenmaekers, the movement of the Earth around the Sun are the horizontal lines, power lines, and the life-giving rays of the sun are

---

31 Source: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Piet\\_Mondrian](https://pl.wikipedia.org/wiki/Piet_Mondrian) (21 December 2018)

vertical lines. Blue and yellow symbolised the forces of nature. The objective of the group was to reduce the form to its most basic elements. It was a radical reductivism.<sup>32</sup>

d) Joan Miró i Ferrà



Illustration 36. Inspirations – the works of Joan Miró i Ferrà<sup>33</sup>

32 Source: Design - Historia projektowania, Charlotte and Peter Fiell, Wydawnictwo Arkady, Goodman Fiell 2013.

33 Source: <http://totallyhistory.com/joan-miro/> (28 December 2018)

## Chapter III.

Search for design solutions.



1. Conclusions resulting from the analysis of the problem of spasticity of people after cerebral stroke.

Arduous and long-lasting research and observation of the world of people after cerebral stroke with spasticity allowed me to start my own design path. Following preliminary assumptions defining the place and manner of the performed rehabilitation, the first designs were created. They were models, as well as material tests aimed at finding forms and suitable textures. One of the aspects of the design is touch. Can a patient touch? What stimulates touch? What makes us want to touch something? Man is of researching, curious nature. Curiosity is our instinct. It is curiosity that drives us to touch different things. What will happen when we touch something? What will be the outcome of our movement and touch? If not for our curiosity, we would not create, build and seek solutions. A project, a design is a creative process, consisting in searching for solutions to existing problems that we encounter on our way. As Charlotte and Peter Fiell wrote together in their book "Design, Historia projektowania": *"...design is inseparable from human existence – it shaped our material culture and affected the history of humanity from the very beginnings of its existence. It has been and continues to be an omnipresent element of daily life basically because every object created by man is a designed object, and through the use of such objects we experience the surrounding world. Design, defined as a concept and planning of all things made by man, is also a material effect of this creative process..."*<sup>34</sup>

Numerous aspects should be considered when investigating into such a difficult subject matter. Touch and hearing, sight and motion. A separate problem are ergonomics and anthropometry. Ergonomics means design adapted to human needs. Ergonomics means also the ease of use and physical adaptation of a product with the use of specific anthropometric data. Designing accounts also for cognitive ergonomics that includes elements of aesthetics, perception and sensual pleasure. The latter is closely related to the user's expectations.

Designing adapted to human needs requires consideration of anthropometric data. Designing technical objects, in this case mobile elements used for rehabilitation, with the use of anthropometric data leads to the adjustment of dimensions of such objects to the greatest possible number of users. When designing universal objects, without specifying the size of a given user, threshold values should be considered. Following determination of the objects' dimensions, elements of aesthetics, perception and sensual pleasure should be taken into consideration. This is related to specifying the reception of sensual stimuli. Sensual pleasure is connected to the selection of adequate materials, colours as well as the sense of safety and comfort. In this case, apart from pleasant feelings the design must also evoke curiosity, the desire to touch and the eagerness to

---

<sup>34</sup> Design, Historia projektowania. Charlotte and Peter Fiell. Wydawnictwo Arkady Sp.z.o.o. Warsaw, Edition I, 2015.

perform exercises. Sensual perception of a rehabilitated person refers to the designed objects as well as to the general appearance of the room in which the person stays. The room atmosphere affects psychic state of the recipient. The designed objects must be uniform. The objects should affect a change in the perception of the whole room. They should evoke the sense of safety and pleasure. One should consider an important aspect covering relaxation and rest. Relation and rest understood as psychic rest during illness. A detachment from the hospital sense of threat. The objects should influence the surroundings and intrigue the recipient, “invite” to exercise.

Graphic patterns must be simple as required by therapy. But they should still mobilise and intrigue. I connected intriguing basic geometrical shapes with intelligence tests. Intelligence tests are related to arranging and matching simple patterns. Based thereon, IQ is tested. This means that arranging geometrical patterns promotes thinking. Simple geometrical patterns led me to constructivism. This is how I discovered De Stijl group established in 1917 in the Netherlands. The works of this group became my inspiration. The graphics and colours of my projects are a combination of the ideas of the De Stijl group with the works of Malevich and other artists from the circle of Russian avant-garde. The Russian works from this period in art are characterised by greater dynamics in the elements’ arrangement and a greater spatial effect than in the works of the De Stijl creators. The use of uniform primary colours, in line with inspiration, will enable to separate individual patterns and elements. It will unify everything and enable the creation of coherent collection of graphic and spatial elements. It will add a value of identifiability and uniqueness to the designed series.

After studying the problem of cerebral stroke with spasticity, analysing selected exercises performed in the course of therapy, and studying the existing objects used for hand rehabilitation in the above-mentioned scope, I determined individual therapy stages, their objectives and needs. Rehabilitation of postictal persons is very complex and requires various exercises aimed at mobilisation of particular body sections as well as the whole organism. The activities performed must mobilise the arm and hand of the patient as well as improve his/her overall motor skills. The purpose of therapy is to make the patient independent, the need is to design objects support rehabilitation of persons after cerebral stroke with spasticity. The needs results from the absence of existing devices, elements intended for this type of therapy, enforcing or encouraging to perform specific body movements in order to improve its fitness. Diversity of exercises performed during therapy translated into their division. After observation, I divided therapy into “mechanical” and “free” exercises. “Mechanical” ones are for example: moving various objects held in hand along a marked-out line (Illustrations 3, 8, and 9), ironing (Illustration 5), closing and twisting off jars. “Free” exercises are such exercises for which there is no existing solution. They are related to

improvement of arm and hand skills in order to enforce concentric, spherical grip and the spacing of fingers without causing their clenching to affect a release of tension caused by cerebral stroke. I intend to contain the solutions improving, facilitating and enhancing the “mechanical” exercises in 2D objects and kinetic objects, whereas the “free” exercises – in 3D objects.

## 2. Main design assumptions.

### 1. Body position and the place of using the objects.

Exercises performed in the sitting and standing position in a hospital, in rehabilitation rooms or in one's own home. They can be performed inside or outside a building (outside, inside).

### 2. Type of exercises.

Sensory-motor exercises. Cognitive exercises.

### 3. Type of grip.

Enforcement of concentric grip. Smooth work of eccentric and concentric muscles.

### 4. Body movement. Type of movement made during exercises.

Causing the work of shoulder and blade. Training body coordination. Raising hands upwards and sideways when doing a full rotation of the arm. Wrist work. Work of fingers. Movement of one arm and both arms at the same time. Development of fine motor skills. Maintenance of motor fluidity. Proprioception.

### 5. Feeling. Activation of senses.

Three senses: sight, touch, and hearing.

-sight, pleasant surroundings different from hospital conditions. Mobilising imagination, surprising and interesting. Diverting attention from the play of stay.

- touch, friendly, funny woven elements causing the desire to touch them out of curiosity. Through intriguing shapes, texture, form and type of the medium applied, they cause a feeling of sensual pleasure and safety.

- sound encouraging to exercise again.

### 6. Types of materials.

They should evoke a feeling of sensual pleasure. Easy to clean and sterilise. Protected according to technological capacity and sanitary requirements of rehabilitation rooms. In the case of flat objects at risk of significant pressure and frequent usage – resistant to abrasion.

### 3. Research into touch stimuli

I started the research into touch stimuli in my project from seeking an adequate textile material meeting all design assumptions concerning the touch. Touched elements should be friendly, funny and should evoke the desire for a tactile contact through curiosity. They should come with intriguing shapes and texture. They should evoke a feeling of pleasure and satisfaction. Following analysis of properties of numerous textile raw materials such as: felt, various types of woven materials, laminated and bonded synthetics, my special attention was drawn to knit fabric. Specific inner structure of knit – its structure holds a great potential for achieving various forms, textures, spatial and colour schemes. Structure as a crucial factor in the knit build is the element that distinguishes it from woven material, affecting its properties as well as visual and usable features. This diversity is conditioned by numerous factors. Both the choice of raw material, applied knit or knitting technique affect final visual result. The combination of such elements may lead to the creation of both usable works as well as artistic ones. Knit fabric is a very elastic material with sculptural structural features.

There are many types of various knit fabrics and the research into their development is still in progress. Apart from wide range of applications in clothing industry, they have also found their place in medicine. In 1959, a first transplantation of blood vessel prosthesis was performed with the use of knitted elements of polyester yarn. In the same year, the research into the production of biomedical materials was started in Poland. Currently, in medicine, knit fabrics are used in cardiac surgery, in cardiovascular surgery, orthopaedics, in the prevention and treatment of varicose veins, ophthalmology, treatment of scars from burns or as dressings and clamps. Using knit technique, nets for various purposes, technical, composite, spacer knit fabrics are developed as well as filters. A case in point can be knitted composites used for construction of bridges, footbridges or power lines.

Multi-level versatility of knit fabrics results directly from its universal properties. Features of knit fabrics such as: flexibility, elasticity, breathability, possible formation of various shapes, possible use of diverse raw materials, both standard and non-conventional, offer a wide field for activity by designers from various disciplines. On daily basis, knit fabrics are associated by many people with comfortable items of clothing, such as: hats, scarves, cardigans, pullovers, dresses, components for shoes, bags, and many more. Also decorative elements of interior design such as plaids, table cloth, curtains or tapestry are created with knitting technique. They introduce man-friendly atmosphere and ensure a sense of calmness, safety and cosiness. They “make interiors warmer”, affect the sense of sight through colour and the sense of touch by means of structure and texture.

In my design, I use both usable and visual properties of knit fabric. Initially, in the first knitting attempts, I was looking for effects that deceived senses. I wanted the surfaces to look soft while being hard or stinging to touch (Illustrations 37, 38, 39).



Illustration 37. Trial surface knitted with the use of polyamide yarn.

At this stage of my studies, many attempts at knitting surface with the use of different types of yarn were made. These were both soft, classical yarns – standard and unconventional yarns, for example such as monofilaments (polyamide yarn). Diversification of raw materials was intended to enhance tactile sensations, achieve roughness, hardness, porousness, and alternately softness, delicacy. They were made using flatbed knitting machines, with the use of different knit types, e.g.: plain knit creating a surface with characteristic convex horizontal stripes, double knit giving the surface a squeezing effect, knit types causing an increased volume of a given lot of knit fabric, etc. Knit combinations and diversification of yarn type were aimed at achieving a change of tactile sensations related to surfaces and the changes of the form of a given knit element. Initial intention was to develop necessary knit surfaces using machines that might be used on an industrial scale. However, these attempts were rejected due to their insufficient capacity to develop spatial arrangements and following feedback from physiotherapists. If somebody is learning anew how to integrate sensory impressions, they cannot learn it in an incorrect manner. This could strengthen pathological motor patterns. It became one of my main objectives to seek interesting and intriguing patterns affecting the senses with the pattern, colour, surface and shape.

Further research led to the creation of spatial designs with expressive colours, greater scale, performed with manual methods by means of crochets and knitting needles. This method of action enabled me to use other types of starting materials – ropes of varied thickness depending on the size of the designed spatial objects. A greater scale of the designs results from the analysis of exercises performed by persons after cerebral stroke with spasticity. The size of the designed objects should enforce a concentric grip. Form, shape, colour, texture should encourage the touch. The created forms should serve for grasping, touching with fingers and the whole hand. Their use should be obvious, enabling the patient to perform exercises by themselves or in the company of a physiotherapist. The use of knit fabrics in designing will make it possible to create sculptural spatial objects affecting the sense of sight and touch. In order to mobilise the third sense, that is hearing, the designed forms can be combined with noise-making elements. For this purpose, the existing elements, devices or sensory toys can be used. Combination of knitted elements with existing therapy elements will make the design more attractive and enrich it with usable values. The use of uniform primary colours, in line with inspiration, will highlight the original nature of shapes, form and texture of knitted surfaces. Diversification of colours and graphic patterns might interfere with the spatiality of objects. Constructivism, which inspired me, was not limited to painting or graphics. It was applied in design and architecture, which is why it can also be used for spatial forms. Following the conducted analysis of the exercises performed during the rehabilitation of postictal patients, as well as after familiarising myself with the nature of selected rehabilitation rooms, I noticed the need to change the perception of the room where the therapy is held. Big knitted spatial objects will make the interior more homely and cosy. The objects should affect the development of the body's motor skills as well as the change of environment in the rehabilitation rooms.

Searching for patterns and interesting forms that will mobilise the sense of touch and sight.



Illustration 38. Knitted elements, author's own work.

Searching for patterns and interesting forms that will mobilise the sense of touch and sight.





Illustration 39. Knitted elements, author's own work.

Searching for patterns and interesting forms that will mobilise the sense of touch and sight.



Illustration 40. Knitted elements, author's own work.

Searching for patterns and interesting forms that will mobilise the sense of touch and sight.

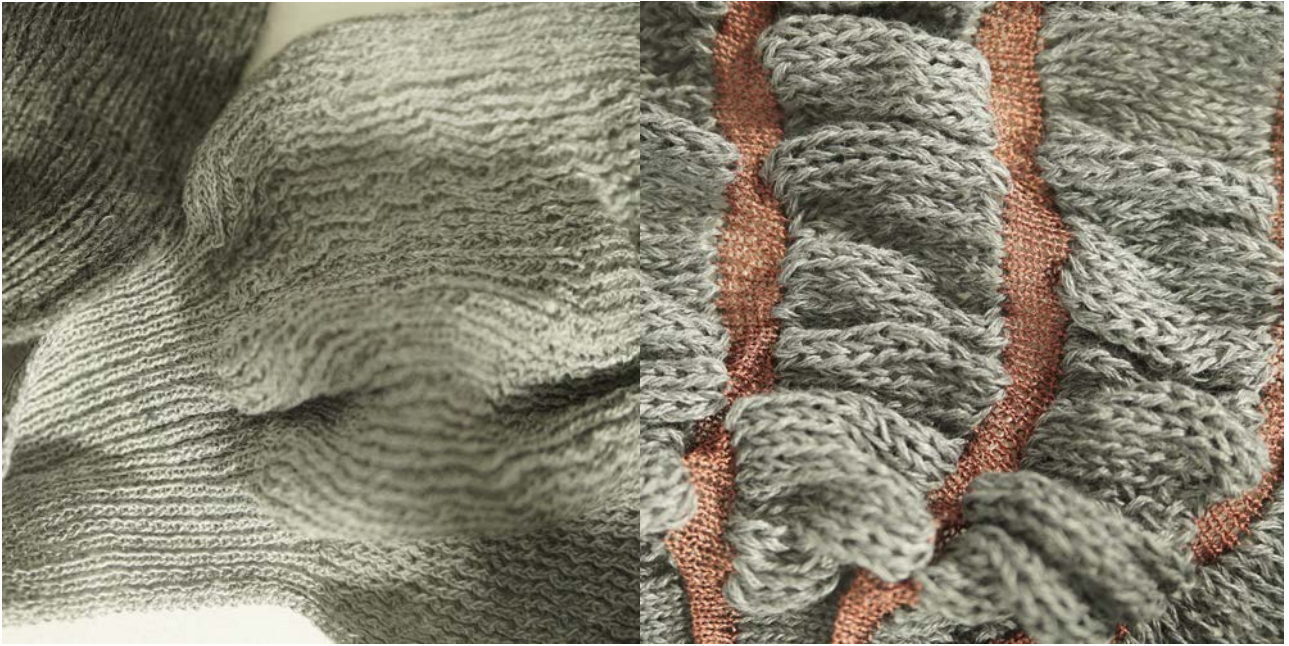


Illustration 41. Knitted elements, author's own work. Illustration 42. Knitted elements, author's own work.  
Searching for patterns and interesting forms that will mobilise the sense of touch and sight.

#### 4. Preliminary designs of 3D objects

##### Cocoons 1

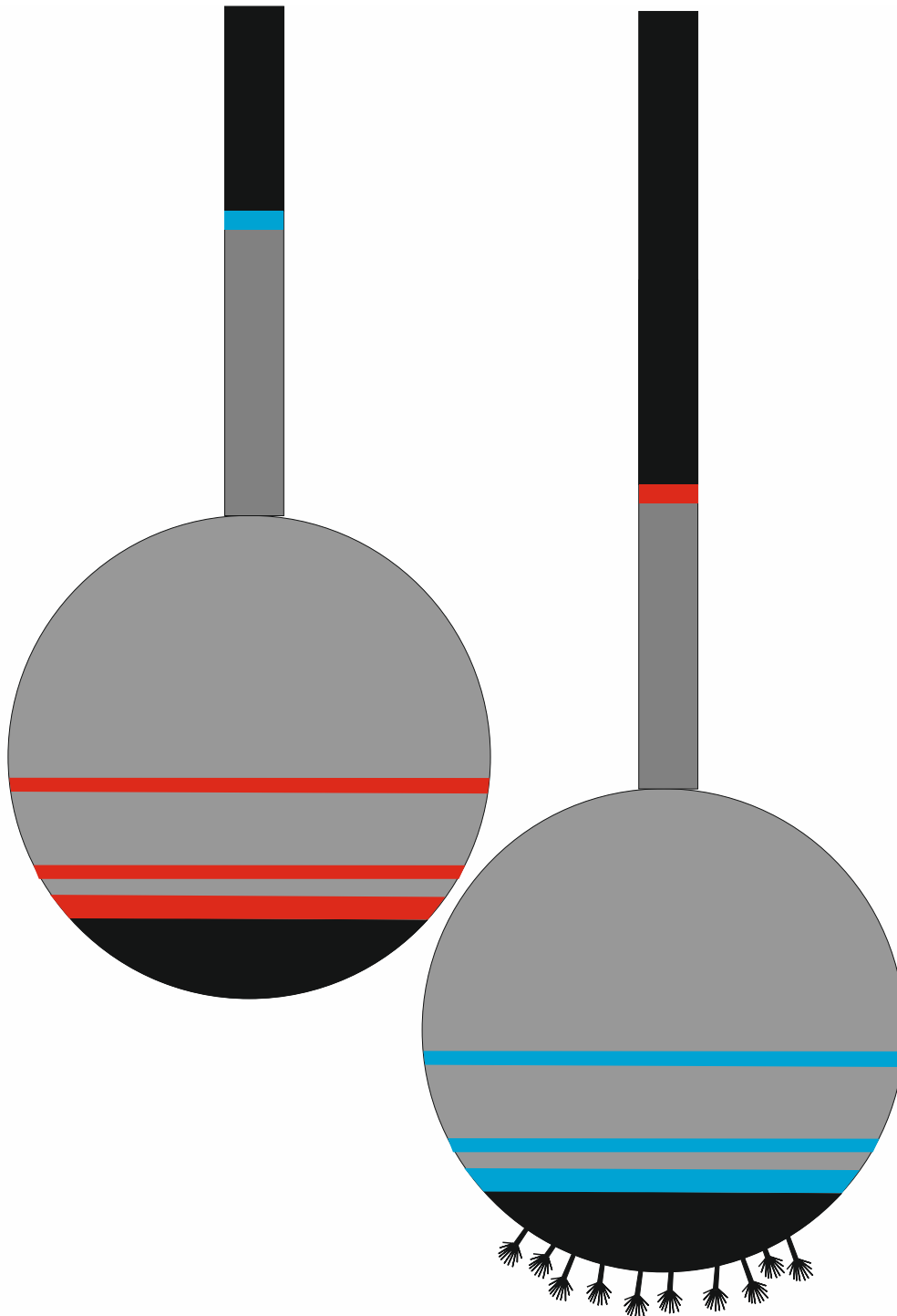


Illustration 43. Preliminary, knitted designs.

Cocoons 2

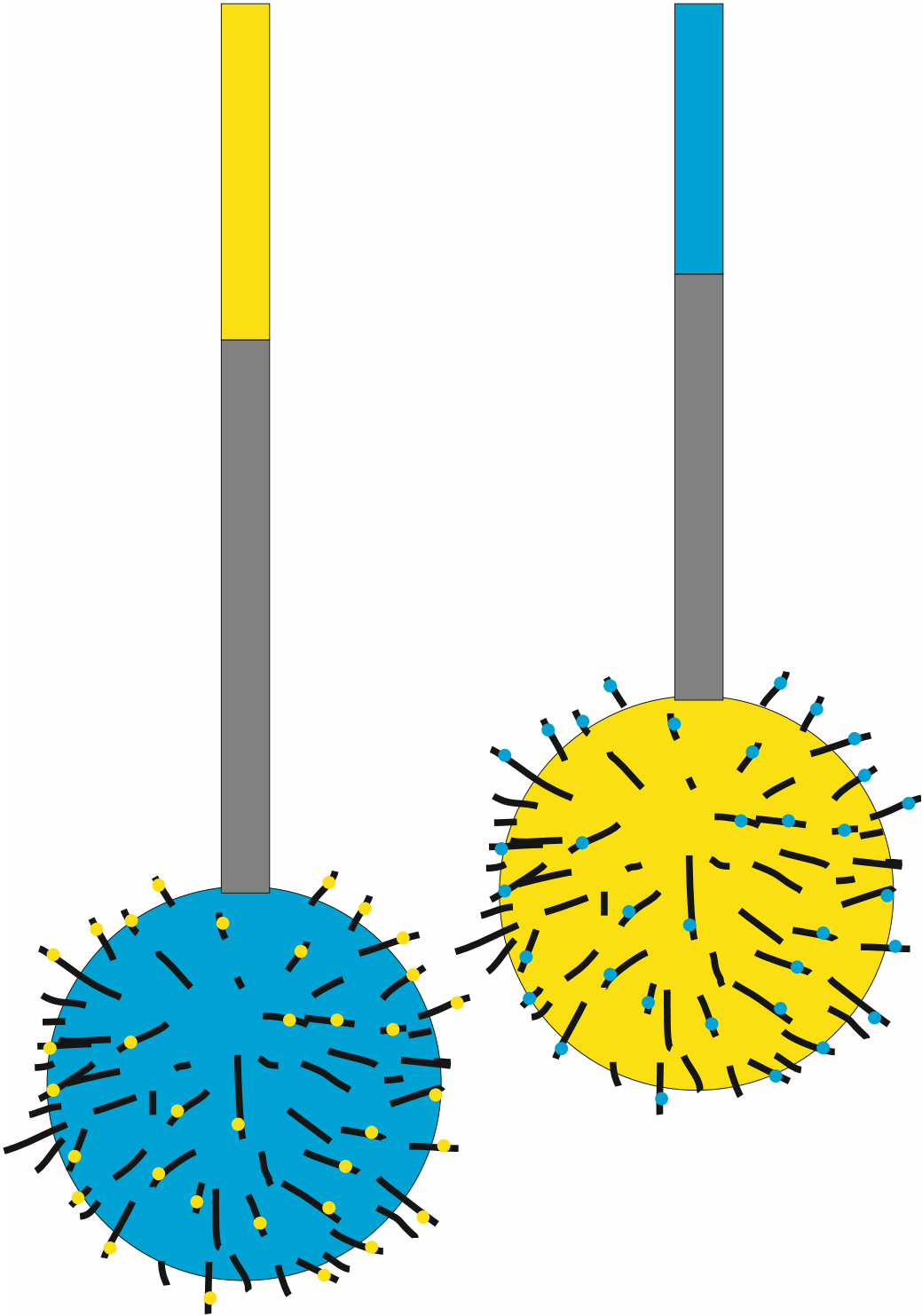


Illustration 44. Preliminary, knitted designs.

Cocoons 3

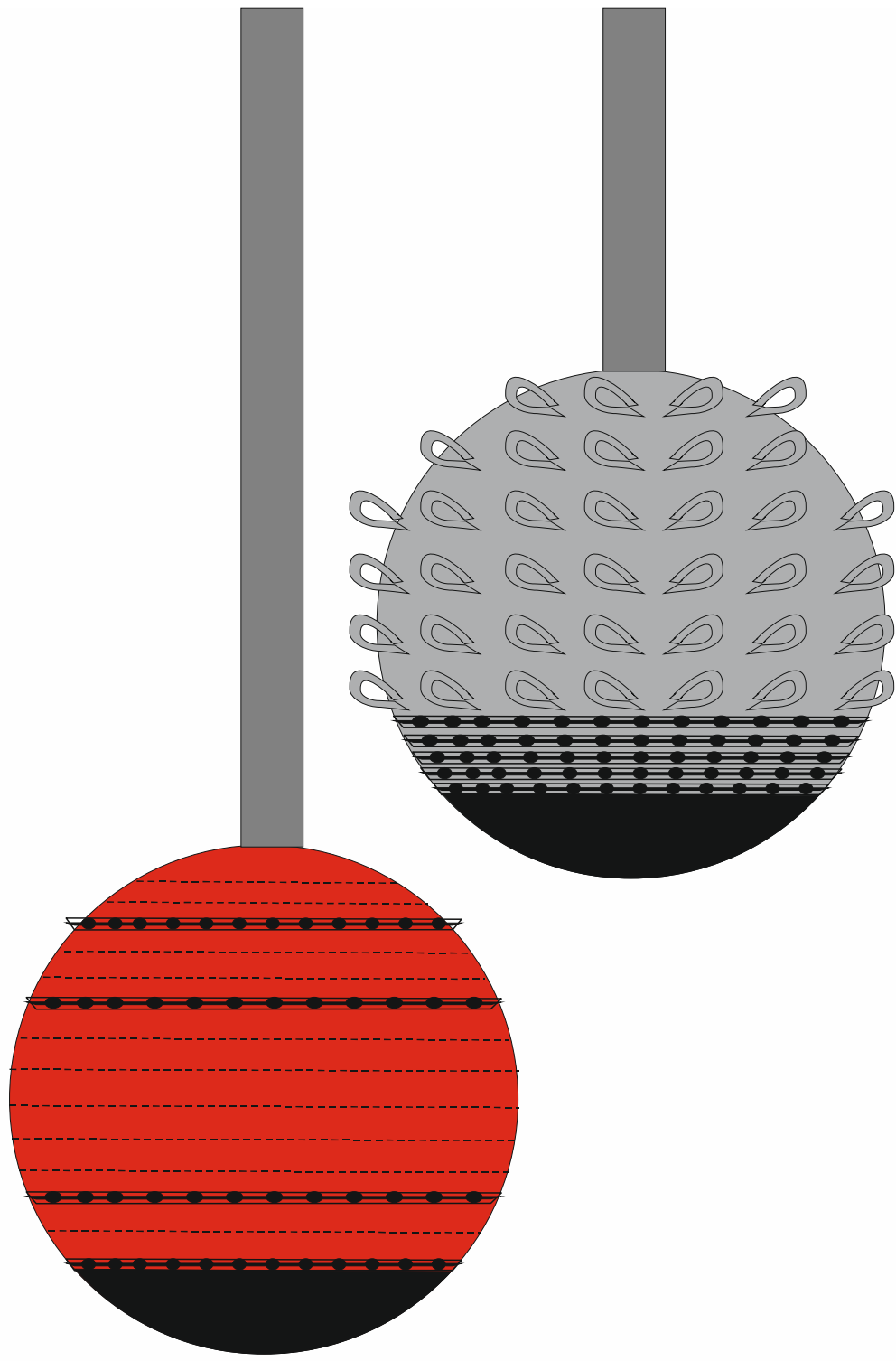


Illustration 45. Preliminary, knitted designs.

Cocoons 4

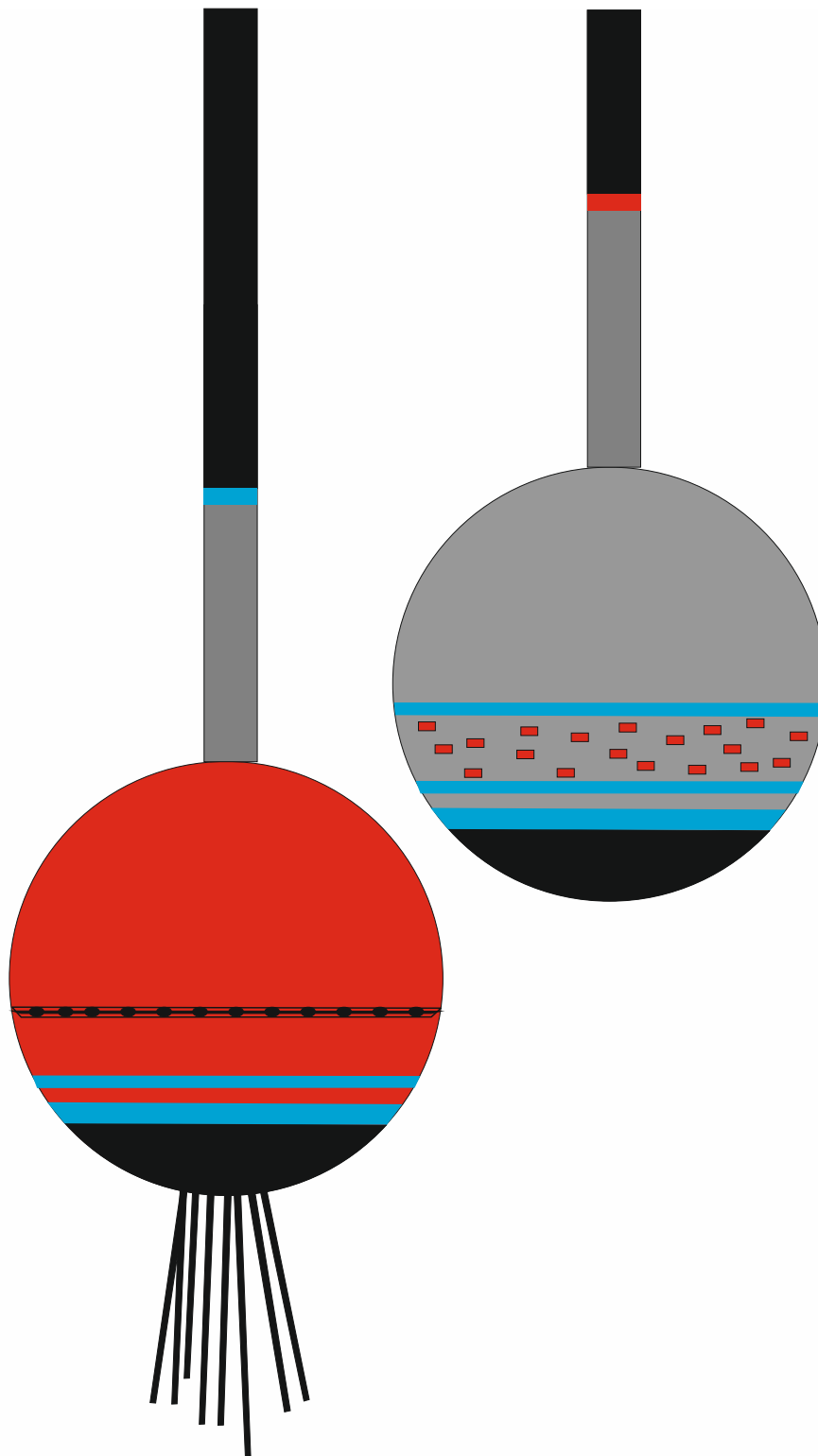


Illustration 46. Preliminary, knitted designs.

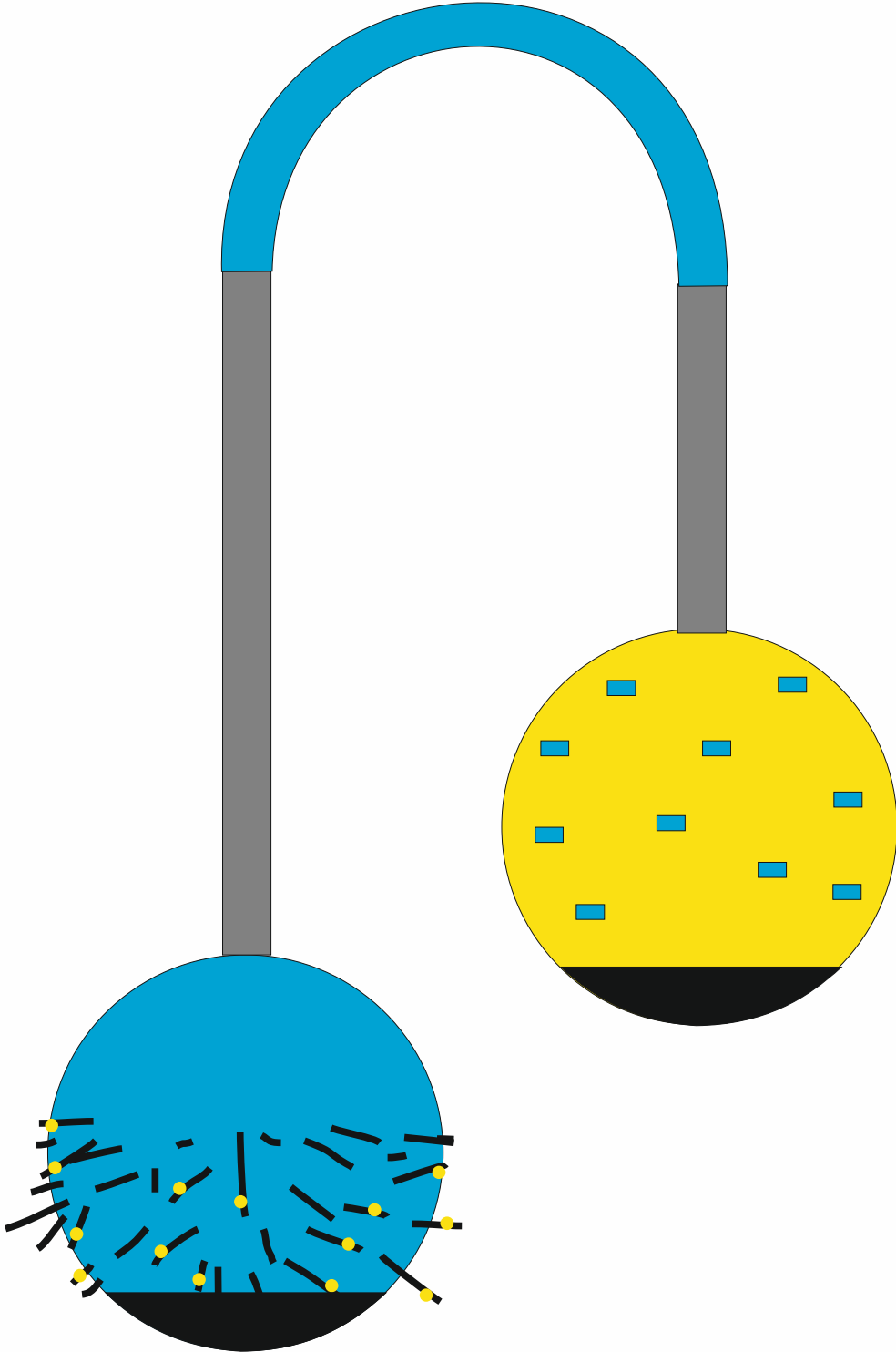


Illustration 47. Preliminary, knitted designs.



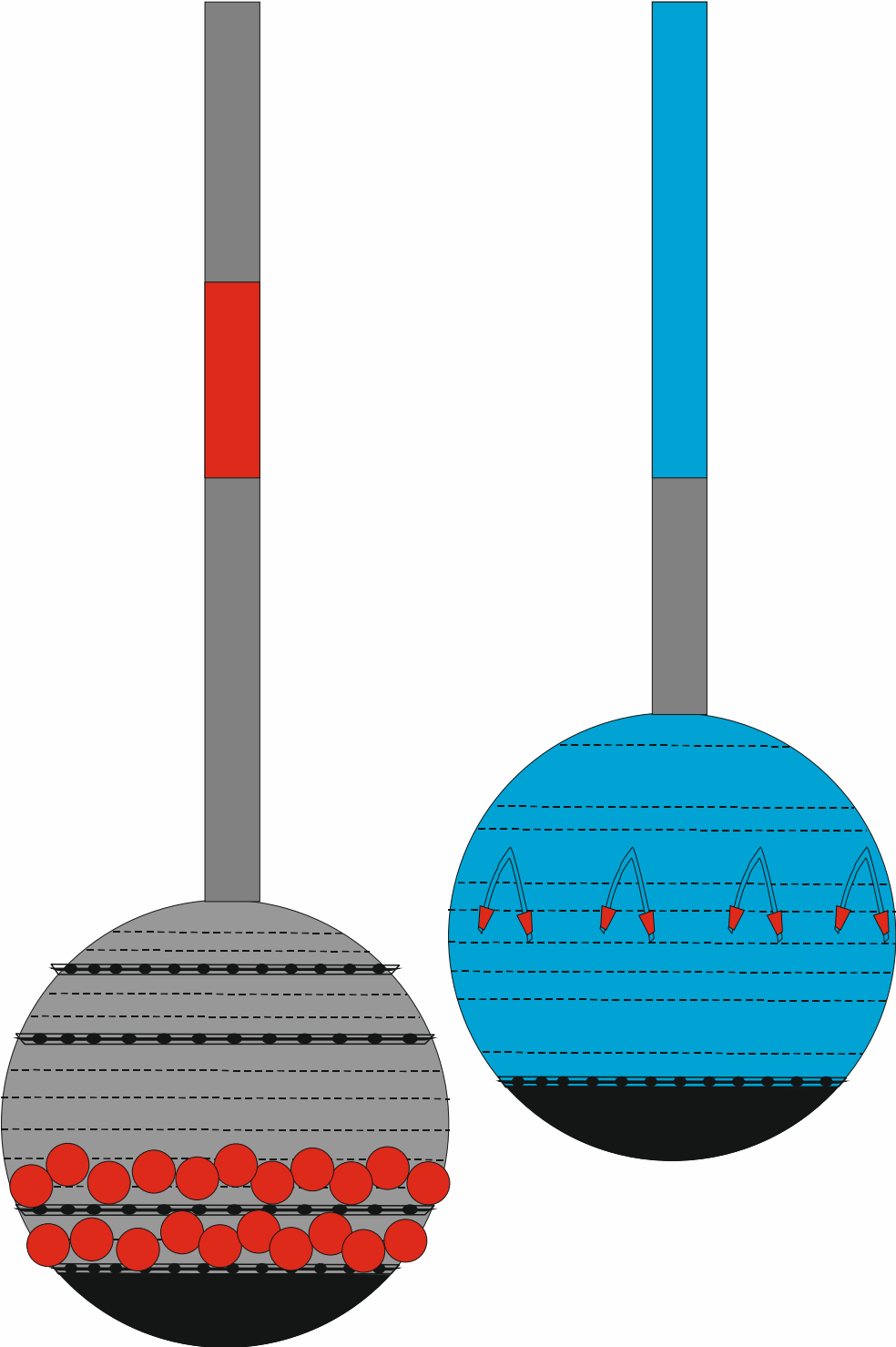


Illustration 48. Preliminary, knitted designs.

## 5. Preliminary designs of 2D and kinetic objects.

### 1. Touch

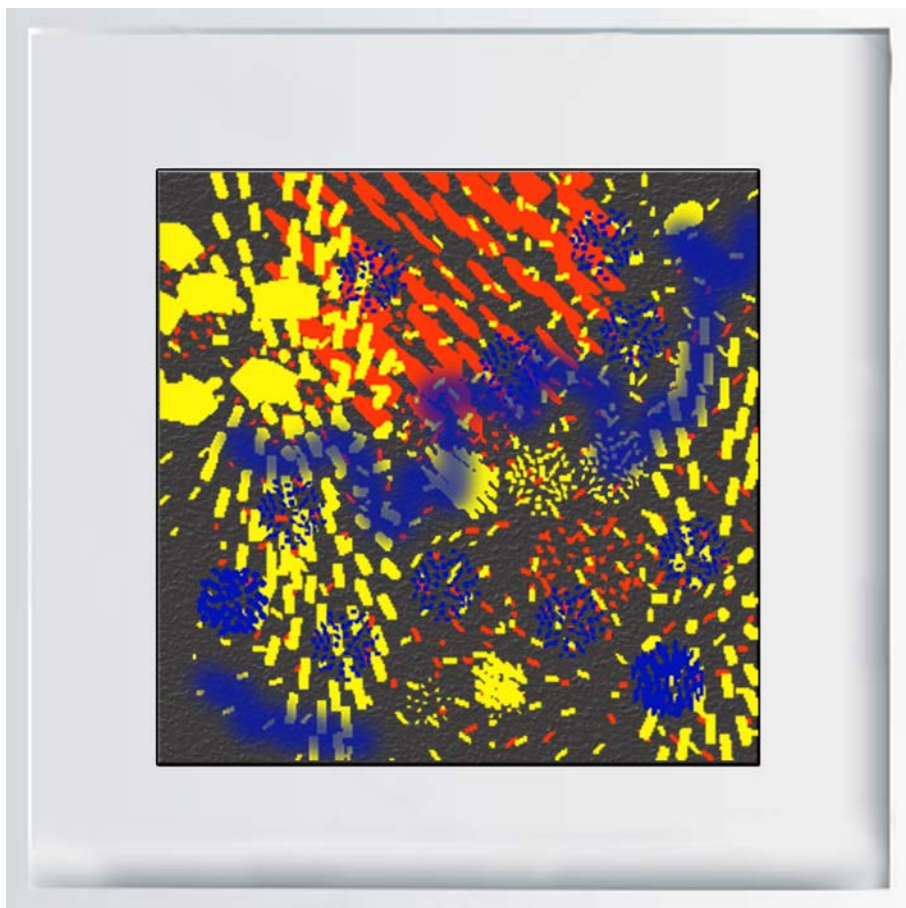


Illustration 49. Author's own work. Preliminary design. Tactile effects achieved through combination of various surfaces with diverse texture, structure and colours. Combination of knit and woven fabrics. Patchwork.



Illustration 50. Author's own work. Preliminary design. Patchwork.

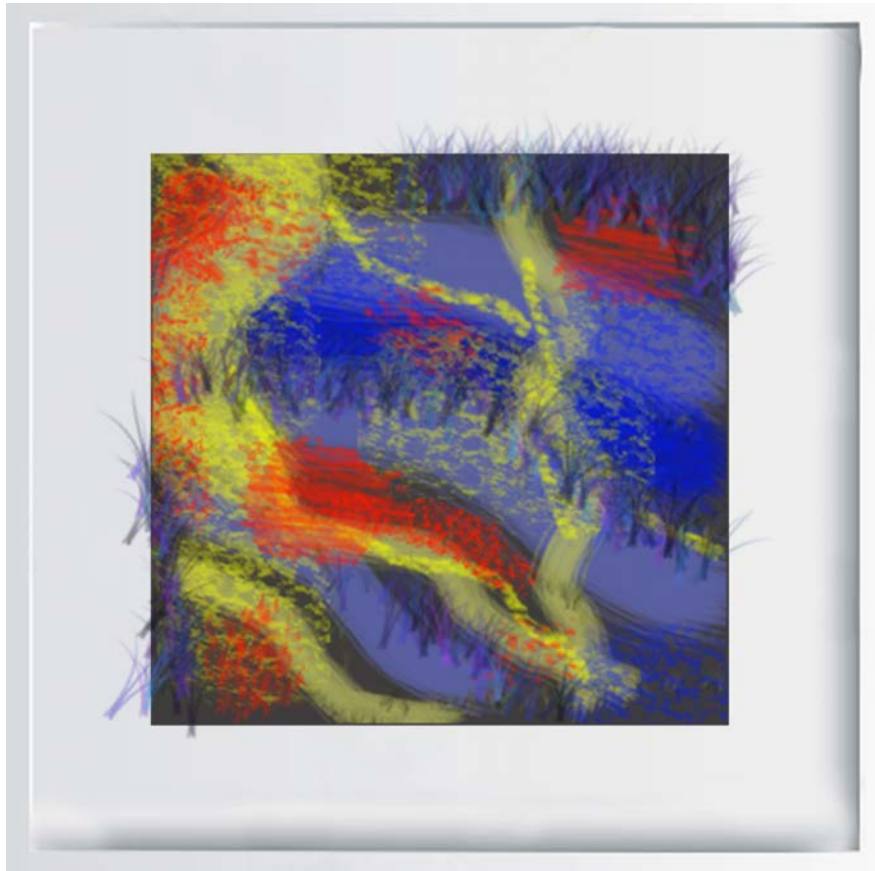


Illustration 51. Author's own work. Preliminary design. Patchwork.



Illustration 52. Author's own work. Preliminary design. Changing the subgrade colour by changing the temperatures.

2. Touch, light, and sound.  
Material - knitted fabrics

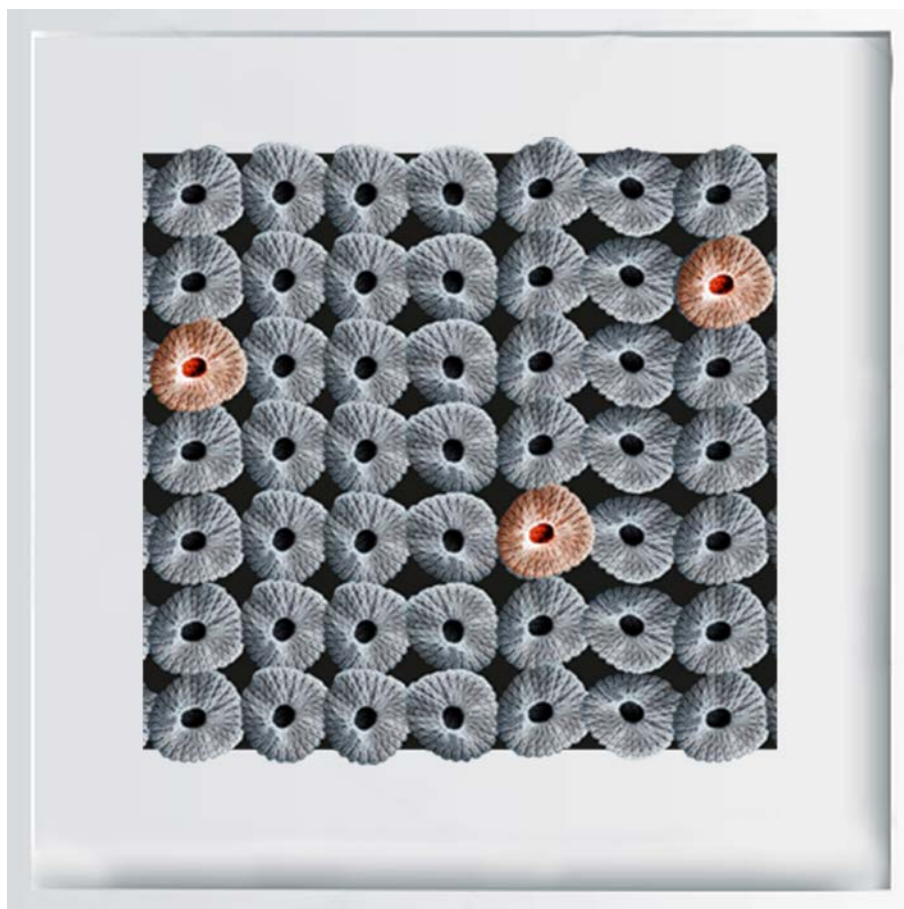


Illustration 53. Author's own work. Preliminary design. Knit fabric.

3. Touch and logical thinking.

Material – felt.



Illustration 54. Author’s own work. Preliminary design. Felt.



Illustration 55. Author's own work. Preliminary design. Felt.



Illustration 56. Author's own work. Preliminary design. Felt.



Illustration 57. Author's own work. Preliminary design. Felt.



Illustration 58. Author's own work. Preliminary design. Felt.



3. Touch (hand pressure and wrist work)

Material – woven fabrics for medical mattresses



Illustration 59. Author's own work. Preliminary design.

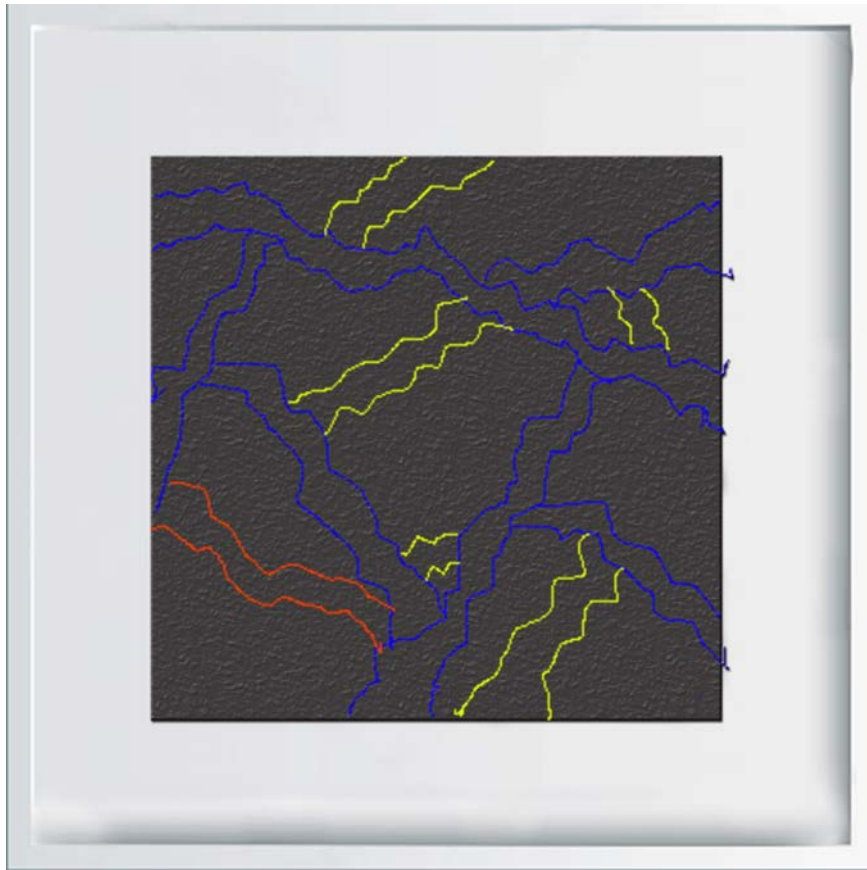


Illustration 60. Author's own work. Preliminary design.



Illustration 61. Author's own work. Preliminary design.

4. Touch, light, reflex

Material - transparent rubber balls



Illustration 62. Author's own work. Preliminary design.

5. Logical thinking, bulbar grip  
Material – PVC

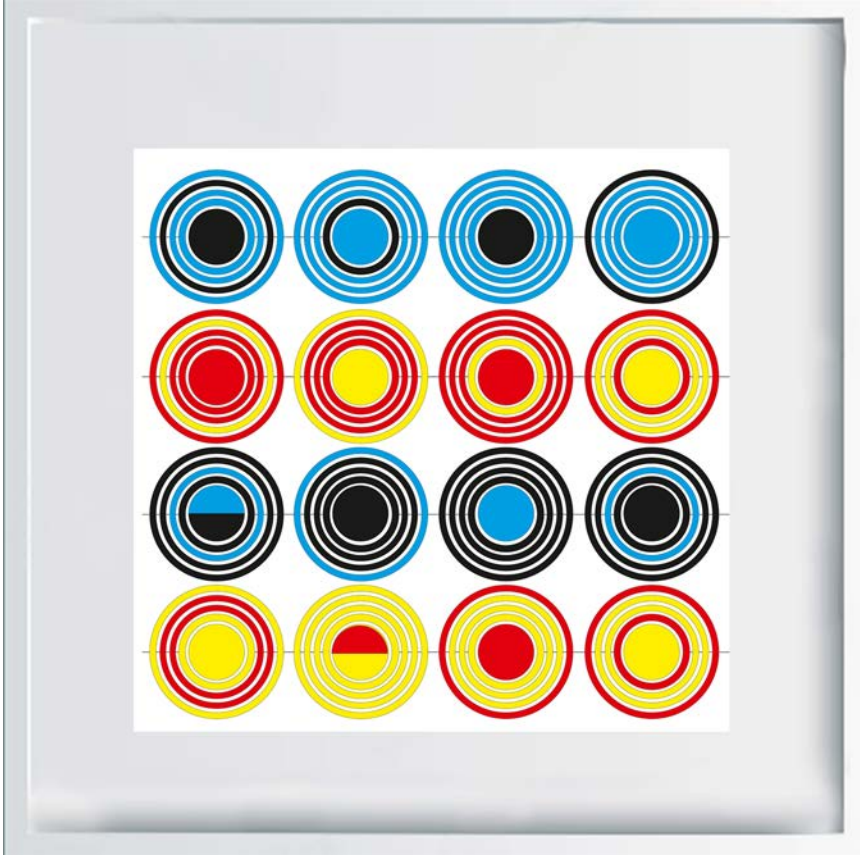


Illustration 63. Author's own work. Preliminary design.

6. Kinetic object - rings

Enforcement of movement (work of hand, arm, shoulder and blade), touch (concentric grip), sound (clattering), logical thinking.

Material – wood or PVC, felt, rubber.



Illustration 64. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object - rings



Illustration 65. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object - rings



Illustration 66. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object - rings



Illustration 67. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object - rings



Illustration 68. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object - rings



Illustration 69. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object - rings



7. SPHERES.

Wrist movement, enforcement of concentric grip.



Illustration 70. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object - spheres

## 8. PATTERNS

Enforcement of movement (work of hand, arm, shoulder and blade), touch (concentric grip), focus.



Illustration 71. Author's own work. Preliminary design.



Illustration 72. Author's own work. Preliminary design.



Illustration 73. Author's own work. Preliminary design.



Illustration 74. Author's own work. Preliminary design.



Illustration 75. Author's own work. Preliminary design.

Chapter IV  
Final design.

## 1. Conclusion.

I chose from the above preliminary designs those that best fulfilled my design assumptions. 2D and kinetic objects were created enclosed in 100cm x 100cm frames, as well as knitted 3D objects. All objects affect the development of motor skills of the whole body.

### 2D and kinetic objects

2D and kinetic objects constitute 3 separate series.

1. flat 2D graphic patterns “PATTERNS”
2. moving printed rings - kinetic “RINGS”
3. moving knobs - kinetic “SPHERES”

2D and kinetic objects are intended for exercising in the standing position. They enforce the work of arm, shoulder, forearm. The work of shoulder and blade. The patient must make a full rotation of the arm. During these exercises, the element held (such element is different for each series) requires concentric grip with the spacing of fingers.

#### 1. PATTERNS – 2D objects

100cm x 100cm objects with graphic patterns. The frames in which they were exhibited are not accidental. They deliberately limit the field of tasks so that the person performing a specific command feels some constraints and focuses their attention on the given space. The frames also protect in the event of accidental inertia of postictal arm. The size of the objects designed by me enables a free and full rotation of the arm. The patterns enforce the performance of specific movement by the upper limb. The patient holding a semi-round object must move it along individual patterns. Mutual overlapping of patterns enforces focus. This type of the performed exercise enforces concentration and attention of the patient. Thus, the training is not boring and the rehabilitated person is interested in the task performed. In order to perform this movement freely, without any constraints, the surface for the exercise performance must be greater than the side scope of the biggest man C95 (centile 95), and the graphics layout enabling the performance of the exercise by the smallest woman C5 (centile 5). Therefore, the boards must feature patterns of various dimensions but the same shapes so that the biggest man and the smallest woman could perform the same exercises on the same board (object). The exercise should be easy but not boring or obvious. This is how the first preliminary designs were created. Following consultations with a physiotherapist from the Copernicus Memorial Hospital in Łódź, I determined that the lines

indicating individual geometric figures must be wide and clear. Based thereon, the first starting designs of patterns were created.

## 2. RINGS – kinetic object

Enforcement of rotational movement. The patients holding a semi-spherical knob moves the wheel around making a full rotation of the arm. The dimensions of rings vary due to the biggest man and the smallest woman. Once again, anthropometric features have affected the dimensions. Since there are several moving elements on one object, I used them for additional task that is arrangement of a pattern. After the basic exercises such as twisting individual rings are completed, a graphic pattern located all over the object should be arranged.

I wanted the patterns to be related to art as far as possible. To be graphic and colourful. In line with constructivism, I used colours preferred by this art discipline that is only the primary colours. Thus, I achieved a straightforward and specific effect. Separated figures different clearly from each other. The shapes to be arranged are obvious. The rings, when rotated, emit a sound (clatter), which makes the task more attractive.

## 3. SPHERES – kinetic object

The third exercise consists in the enforcement of spherical grip and the performance of twisting movement by the wrist. Thus, the “sphere” design was created. Several round grips enforcing a required hand grip and the abducting rotation of both the left and the right hand. In this case, the pattern should also be arranged after completion of the wrist and hand exercise. Sound is important in each exercise. When performing rotations of both the big rings and jar covers the clattering sound is emitted. Sound is important for the patient and for medical staff. The work done by a treated person has an additional dimension. Each sound intrigues and arouses interest. The rehabilitated patients will also be sure that the exercise is performed correctly.

## 4. COCOONS – 3D objects

Spatial objects inspired by the works of Toshiko Horiuchi. These are big, knitted objects created based on the studies and research into the reception of touch stimuli. They constitute a stage in the therapy thanks to movement and sense of touch. They are aimed at encouraging to exercise by means of play and sensual pleasure. Long and arduous research carried out at the Władysław Strzemiński Academy of Art in Łódź, interesting and intriguing knit types were distinguished, which, through their appearance and texture, stimulate both the sense of touch and sight. Following the initial attempts at creating knit fabrics with the use of knitting machines, it was decided to

develop the objects manually. Adding the medium in the form of tiny elements, enabled the achievement of the sound effect, which so important in therapy.

The created objects are intended for exercising the hands and fingers. The exercises can be performed in the sitting and standing position. The exercise can also be performed alternately, that is, through the right-left movement, from the right hand to the left one, or vice versa. The object can be rotated, twisted and shaken. The exercise can be fun. Exercising in the standing position with spatial objects can translate into the correct motor skills of the whole body. This exercise is perfect for improving motor activity that is gross motor skills. Gross motor skills mean general motor capacity of man such as jumping, running, sight-motor coordination or playing with a ball. Fine motor skills comprise the drawing skills, grasping small objects, buttoning or tying shoe laces. It is crucial to develop general motor skills so that fine motor skills could be improved as well. Spatial “cocoon” elements are a perfect combination of utility with artistic aspects. Apart from rehabilitation function, they also offer decorative values. They can be used indoor as well as outdoor. They serve to prove that the appearance of rehabilitation rooms can be changed. This is an example and the beginning of designing this type of objects. They indicate the design path that only has only began now. There is no equipment of this type used for rehabilitation of persons with various motor dysfunctions. The objects designed by me can evolve and come with a big variety of patterns. Each of them can be different. They can differ in terms of knit, patterns and colours. My observations and experience, my attempts and preliminary creations contribute to the development of an idea, a creative concept – a proposal that hopefully meets the requirements of functionality while conveying artistic qualities.



## 2. Photos of finished designs

### 2D OBJECT, PATTERN 1

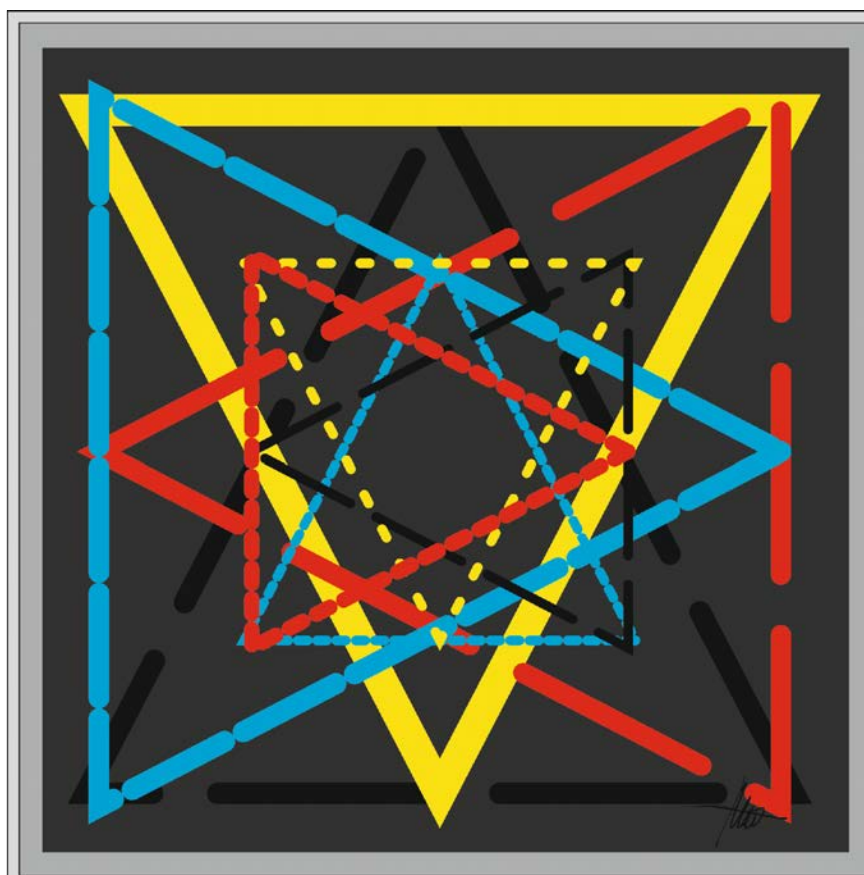


Illustration 75. Author Małgorzata Walaszczyk, Pattern 1, final design

#### Pattern 1

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Structure made of HDF

The print is made on self-adhesive foil and protected with laminate.

Frames are made of aluminium anodised silver angle sections.

All 2D objects (patterns) serve to exercise the motor skills of the whole body. This enforces the work of shoulder and blade. They require focus and coordination of the whole body. It is a perfect exercise intended to maintain continuity of movements. The performed exercise consists in moving the hand holding a proposed semi-round element along specific patterns according to colours. The held element enforces concentric grip. The exercise can also be performed with sensory ball. The ball is rolled along the determined shape. This is a more difficult version of the performed exercise, causing intensive work of fingers. Enclosure in the frames limits the space and promotes focusing the attention on a selected exercise. Selected colour do not introduce visual distortions.

## 2D OBJECT, PATTERN 2

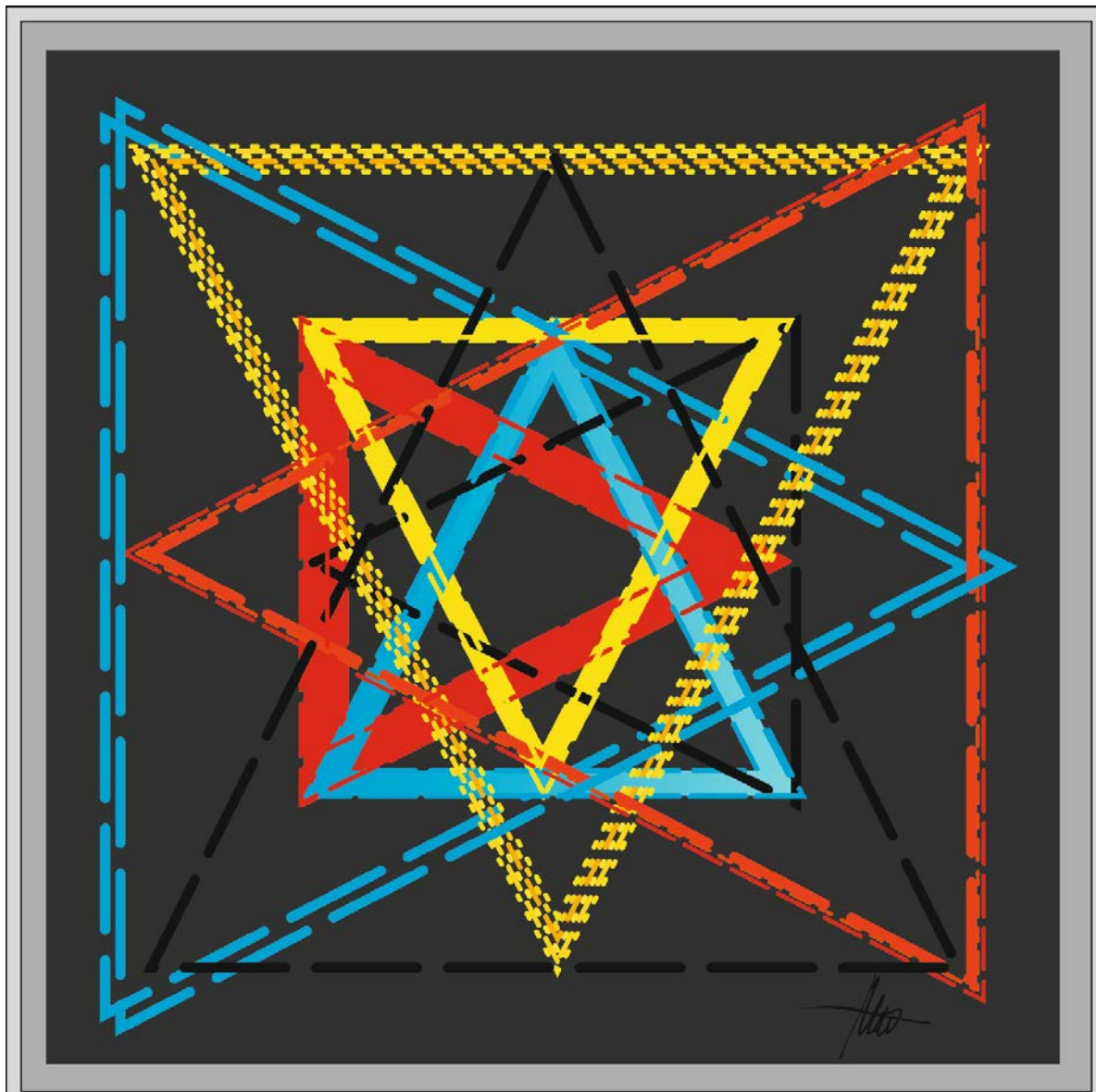


Illustration 76. Author Małgorzata Walaszczyk, Pattern 2, final design

Pattern 2

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Structure made of HDF

The print is made on self-adhesive foil and protected with laminate.

Frames are made of aluminium anodised silver angle sections.

## 2D OBJECT, PATTERN 3

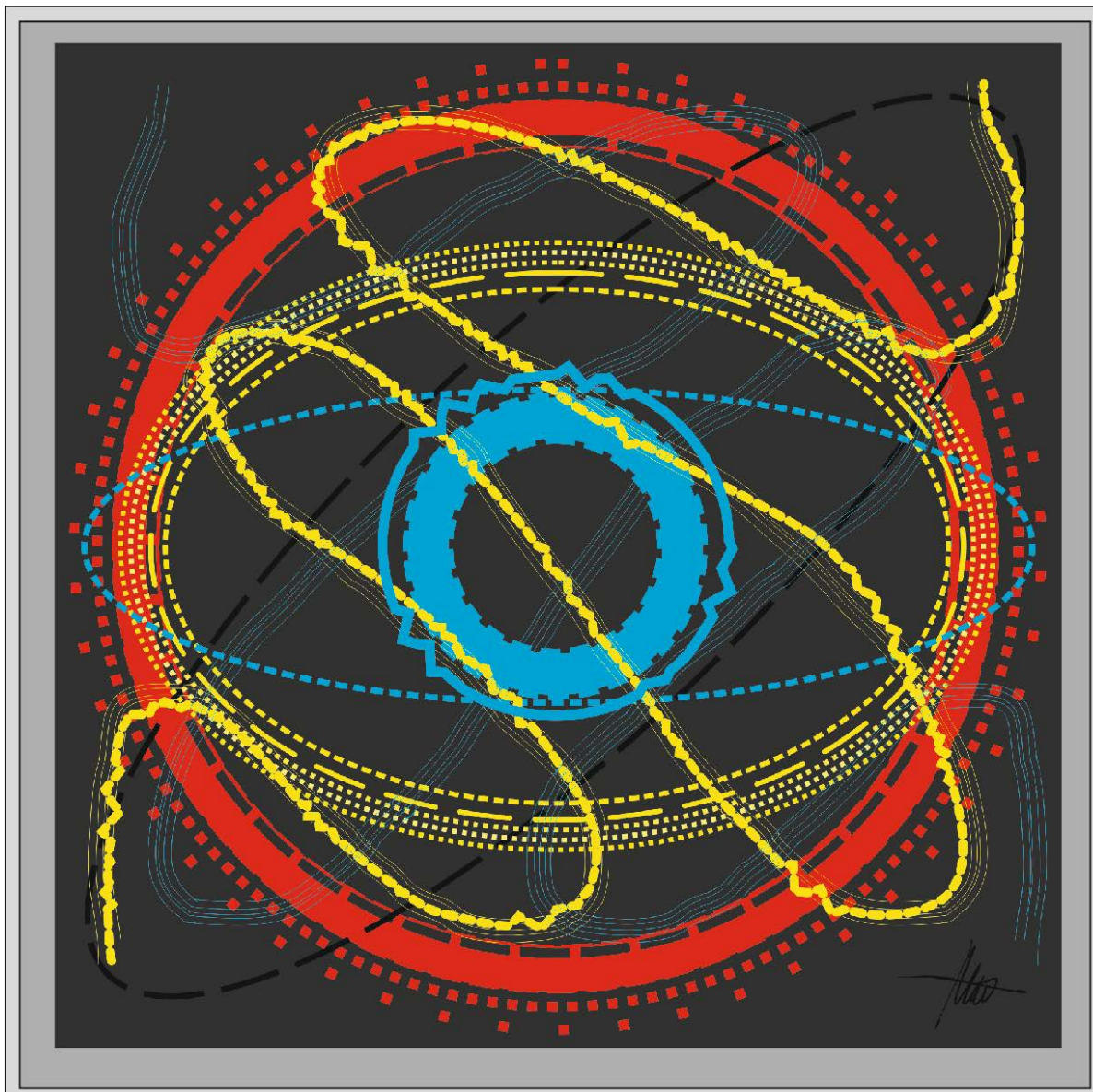


Illustration 77. Author Małgorzata Walaszczyk, Pattern 3, final design

Pattern 3

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Structure made of HDF

The print is made on self-adhesive foil and protected with laminate.

Frames are made of aluminium anodised silver angle sections.

## 2D OBJECT, PATTERN 4

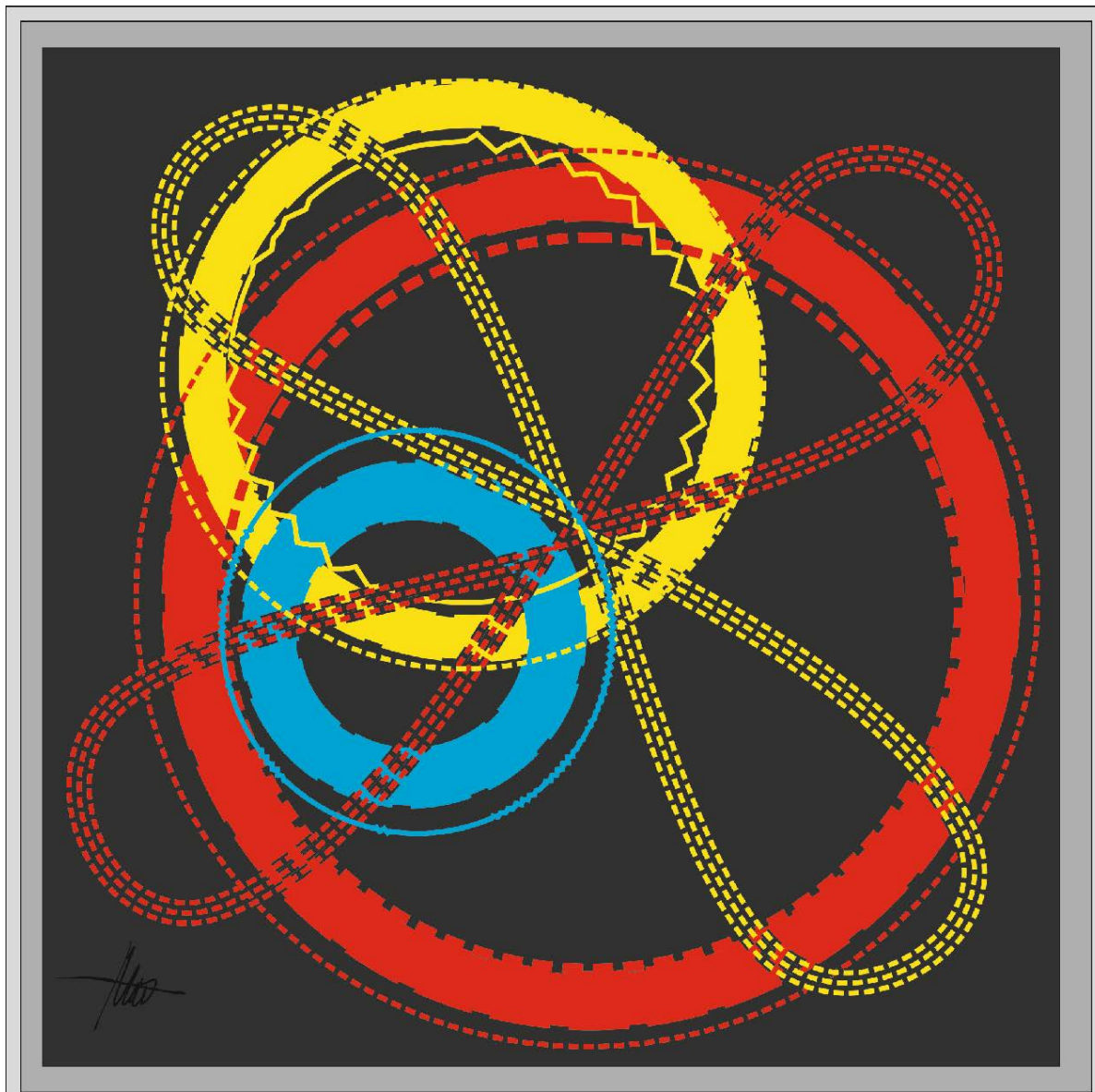


Illustration 78. Author Małgorzata Walaszczyk, Pattern 4, final design

Pattern 4

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Structure made of HDF

The print is made on self-adhesive foil and protected with laminate.

Frames are made of aluminium anodised silver angle sections.

## 2D OBJECT, PATTERN 5

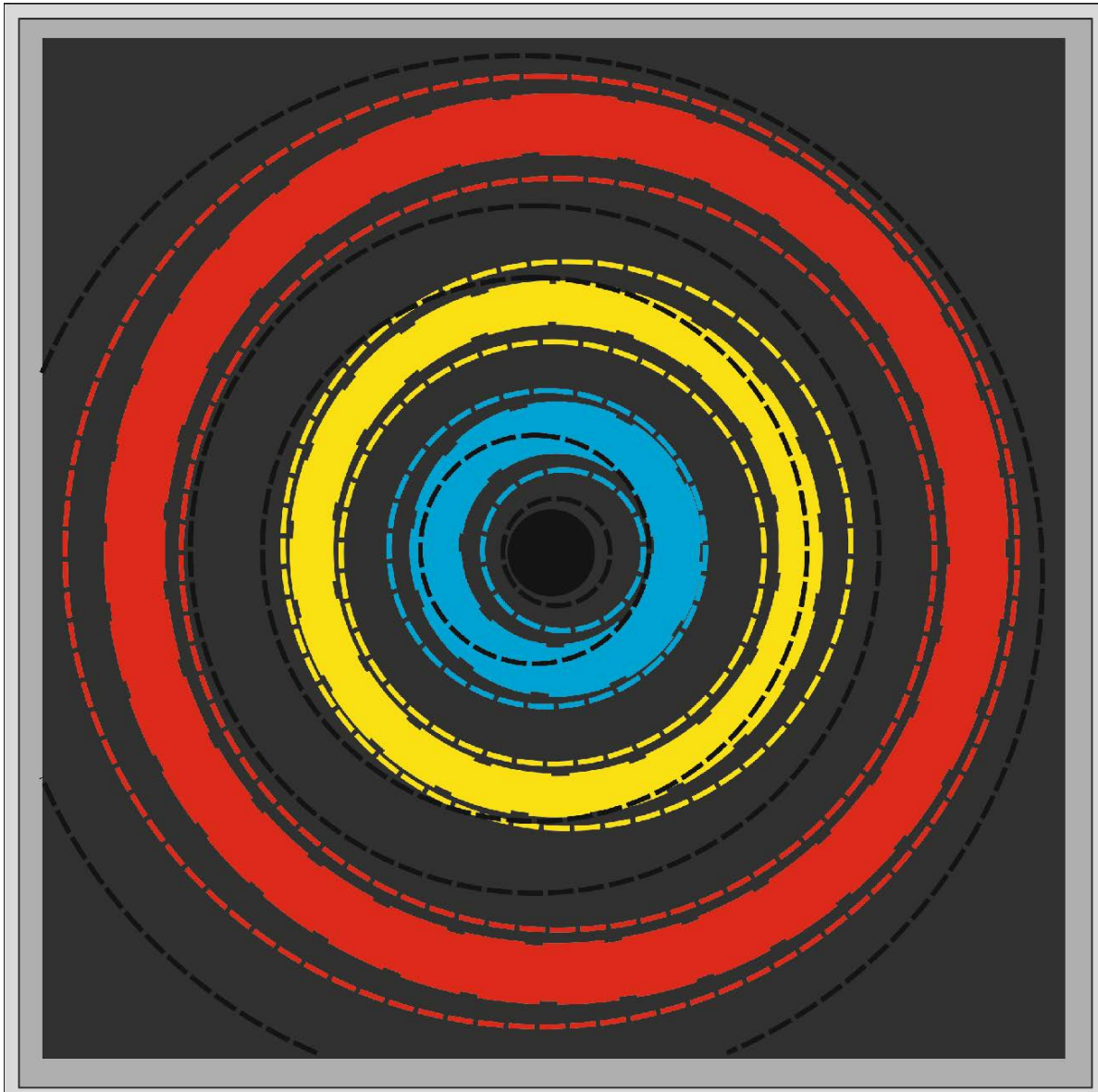


Illustration 79. Author Małgorzata Walaszczyk, Pattern 5, final design

### Pattern 5

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Structure made of HDF

The print is made on self-adhesive foil and protected with laminate.

Frames are made of aluminium anodised silver angle sections.

## 2D OBJECT, PATTERN 6

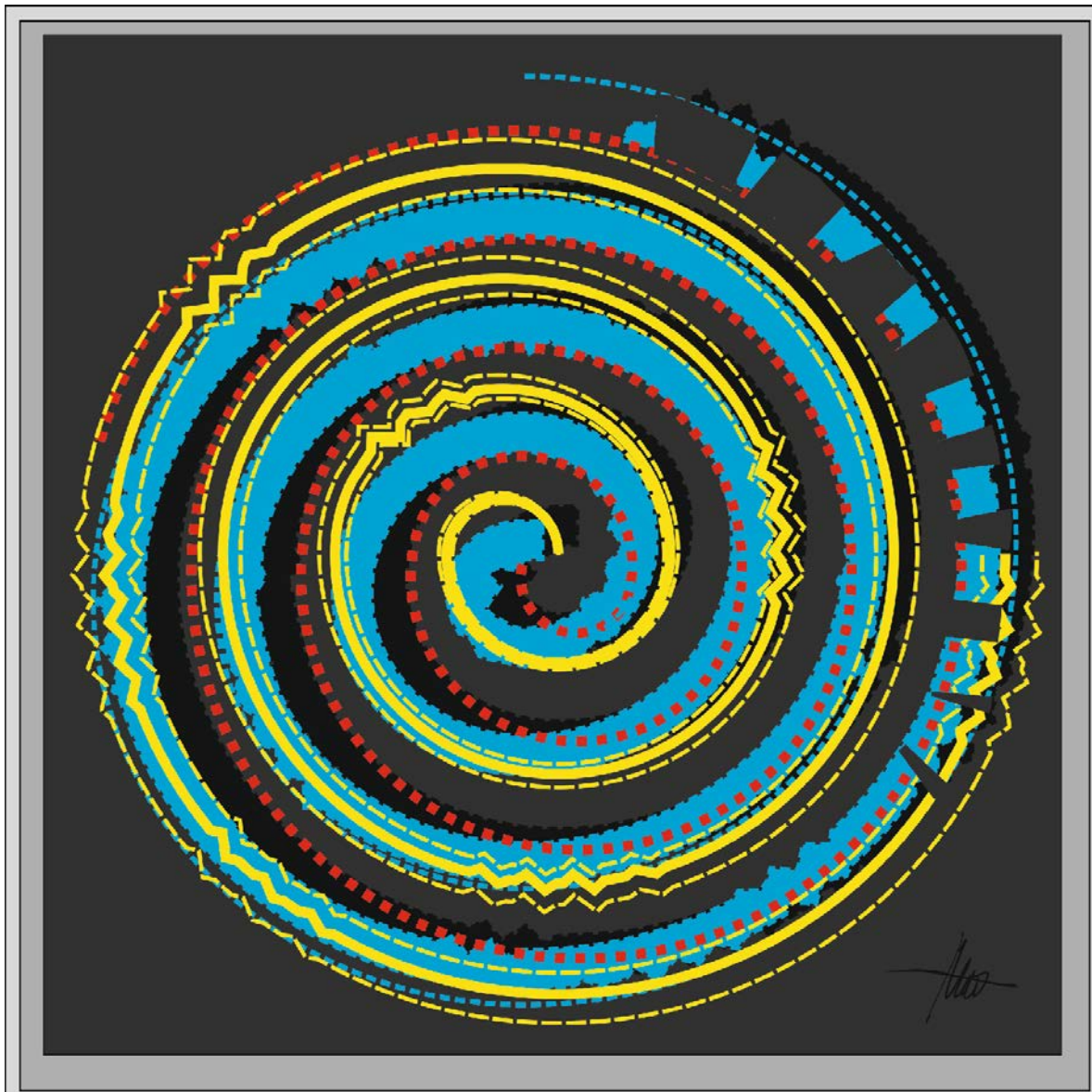


Illustration 80. Author Małgorzata Walaszczyk, Pattern 6, final design

Pattern 6

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Structure made of HDF

The print is made on self-adhesive foil and protected with laminate.

Frames are made of aluminium anodised silver angle sections.

## KINETIC OBJECT, RINGS



Illustration 81. Author Małgorzata Walaszczyk, kinetic object RINGS, final design

Rings

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

## Rings

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Structure made of HDF.

The print is made on self-adhesive foil and protected with laminate.

I also propose flock print on felt. Felt is soft, does not stretch and offers adequate thickness. When placed on round grips, it will provide nicer tactile effects.

Frames are made of aluminium anodised silver angle sections.

Mechanism is made of kinetic ring installed co-axially on a system of pins with a bearing. The sound achieved by turning the pinwheel located inside the rotating ring.

The object is intended for performing a full rotation of the arm by the patient in the standing position. It is used to rotate the rings in order for selected body sections to work as well as to arrange the initial pattern after the performed mechanical exercise. It requires concentration, focus and logical thinking. It motivates the work of the body as well as the brain. When performing this exercise, concentric grip is enforced. The hand needs to adapt to the round element located on each moving ring. There are three moving rings and three grips of the same size. The distances between the grips account for a free hold, without causing the rubbing of the hand or fingers against the grip located on the next ring.



**KINETIC OBJECT, SPHERES**

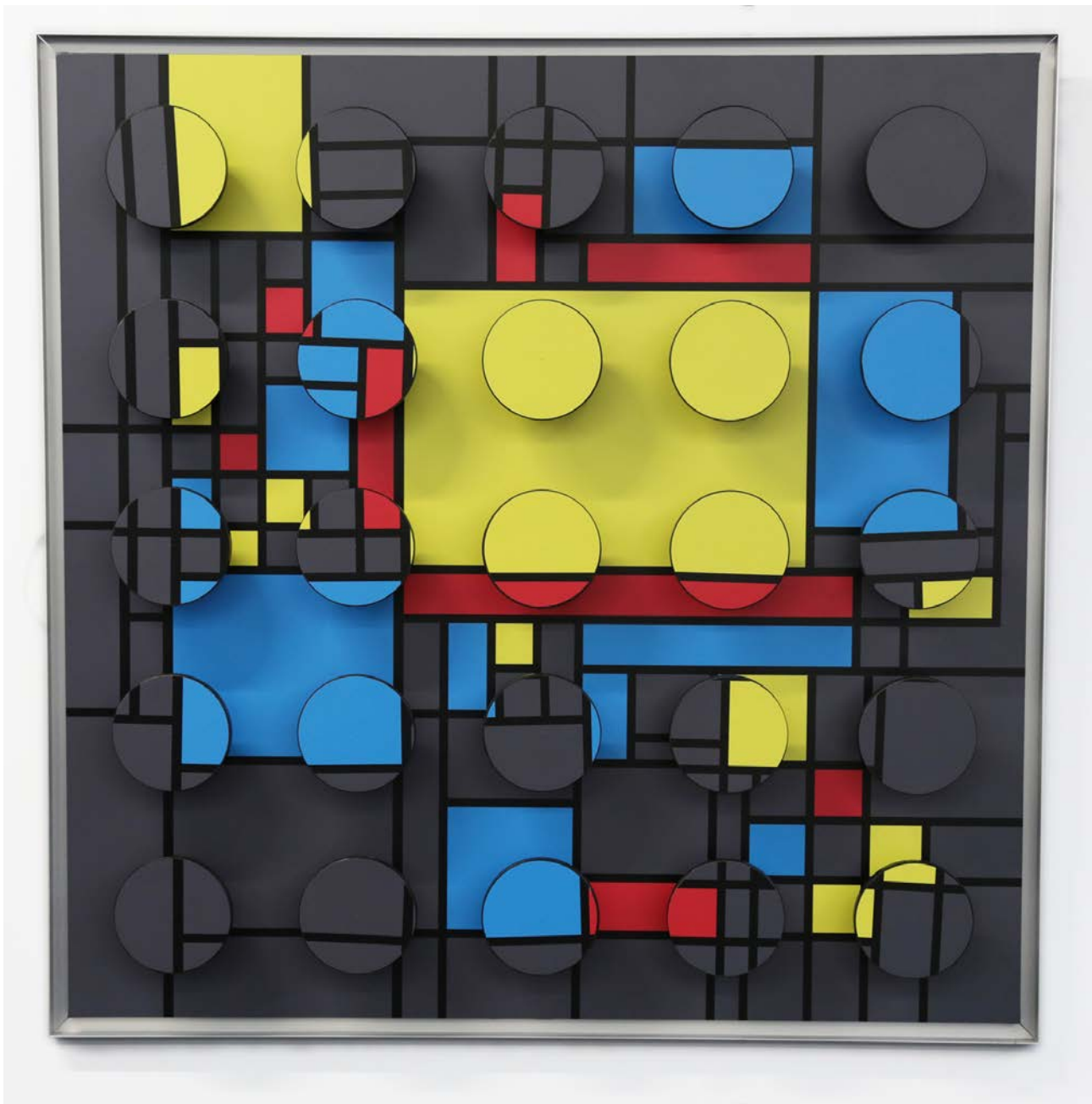


Illustration 82. Author Małgorzata Walaszczyk, kinetic object SPHERES, final design

Spheres.

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Spheres.

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Structure made of HDF.

The print is made on self-adhesive foil and protected with laminate.

I also propose flock print on felt. Felt is soft, does not stretch and offers adequate thickness. When placed on round grips, it will provide nicer tactile effects.

Frames are made of aluminium anodised silver angle sections.

A system of 25 kinetic objects installed on HDF, located in spacing sleeves.

The sound is achieved during rotation by means of a rattle supported on a toothed belt.

The object is intended to perform the exercises of the wrist, arm, hand and the whole body. The exercise is performed in the standing position. It requires the arrangement of initial pattern after the performed mechanical exercise. It requires concentration, focus and logical thinking. It motivates the work of the body as well as the brain. The required hold is the concentric one. The hand needs to adapt to the round grip. There are 25 round rotating grips. The distances between the grips account for a free hold, without causing the rubbing of the hand or fingers against the nearby grip. The number of knobs makes the exercise more attractive. The exercise is not boring and monotonous. Each knob should be turned and the pattern should next be arranged.

### 3D OBJECT, COCOON 1



Illustration 83. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D object. Cocoon 1, final design.

Cocoon 1

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

## Cocoon 1

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Made of 12 mm thick polyester string by means of knitting technique.

Made by hand using a crochet. The knit applied is double crochet.

The cocoon diameter is 50 cm.

A sensory ball emitting sounds is placed inside the cocoon.

The sleeve is 150 cm long.

The sleeve is used to fix the cocoon but it can also be used to achieve additional sensory-audio effects. Various elements can be placed inside the sleeve to make it more useful. It is possible to add rustling foil, squeaking or rattling balls, or balls intended for children's pools, which, in a greater number, make characteristic sound when touched and move to increase the sensory effect. In order for the cocoon to preserve its basic function – free swinging – elements placed inside the cocoon cannot be heavy.

Manual knitting offers greater potential to create unique and original products. Thick strings enable achievement of explicit palpable textures and structures. The chosen polyester string is nice to touch but also durable. It can be washed and comes with expressive colours. The designed method of untying and tying the opening located on the lower section of the cocoon makes it possible to freely put in and take out the proposed elements from the cocoon. It also enables problem-free washing of cocoons and obedience of hygienic rules.

Playing with cocoons is an intensive sensory-motor therapy.

### 3D OBJECT, COCOON 2



Illustration 84. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D object. Cocoon 2, final design.

Cocoon 2

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

## Cocoon 2

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Made of 12 mm thick polyester string by means of knitting technique.

Made by hand using a crochet. The knit applied is double crochet.

The cocoon diameter is 50 cm.

A sensory ball emitting sounds is placed inside the cocoon.

The sleeve is 150 cm long.

The sleeve is used to suspend the cocoon but it can also be used to achieve additional sensory-audio effects. Various elements can be placed inside the sleeve to make it more useful.

Manual knitting offers greater potential to create unique and original products. Thick strings enable achievement of explicit palpable textures and structures. The chosen polyester string is nice to touch but also durable. It can be washed and comes with expressive colours.

The designed method of untying and tying the opening located on the lower section of the cocoon makes it possible to freely put in and take out the proposed elements from the cocoon.

An addition in the form of manually attached strings at the bottom of the cocoon makes it more attractive and enhances the tactile effect.

Playing with cocoons is an intensive sensory-motor therapy.

### 3D OBJECT, COCOON 3

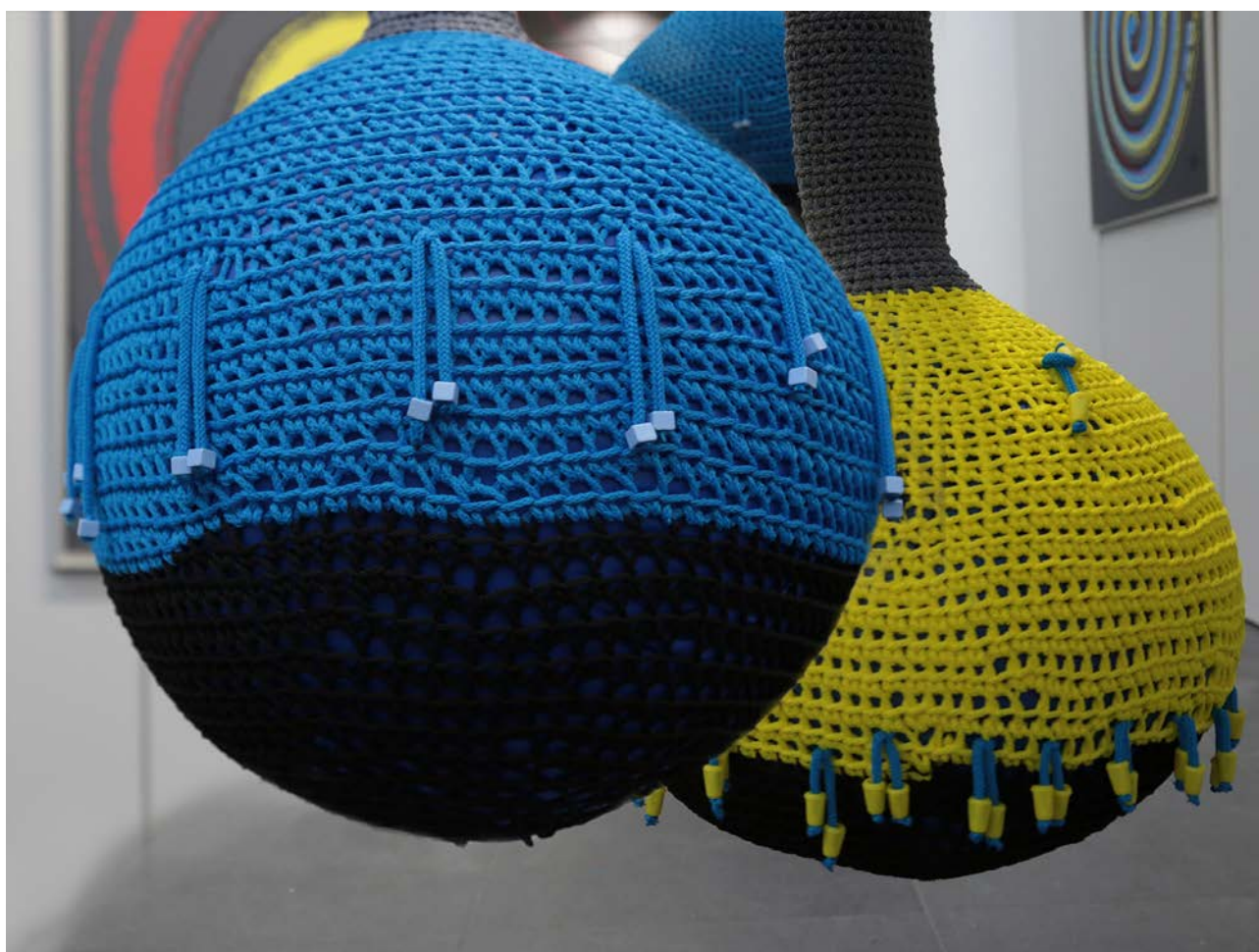


Illustration 85. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D object. Cocoon 3, final design.

Cocoon 3

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

### Cocoon 3

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Made of 5 mm thick polyester string by means of knitting technique.

Made by hand using a crochet. The knit applied is double crochet.

Cocoon 2 consists of two cocoons connected with a shared sleeve.

The diameter of each cocoon is 40 cm.

The sleeve (shared) is 255 cm.

Smaller thickness (diameter) of the string makes it possible to create lighter cocoon in order to perform less demanding exercises which require less physical strength. The type of raw material applied makes it possible to create unique patterns of varied colours and form, based on primary colours.

Cocoon 2 consists of a blue cocoon and a yellow cocoon connected with a shared sleeve. The cocoons' connection is purposeful – it serves to make the exercise more attractive. Cocoons can be bounced against each other, one can be aimed at the other, or they can be used separately. To increase sensory-visual effect, I added manually tied strings with plastic ends which create an interesting sound effect. The number of plastic ends added determined the sound volume. Therefore, there are more such elements on the yellow cocoon and fewer on the blue one to diversify the sound intensity.

Clamp solution located on the bottom section of both cocoons enables efficient taking out and putting in of inflated beach balls with diameter of 40 cm, with uniform colours matching individual cocoons.

Playing with cocoons is an intensive sensory-motor therapy.



### 3D OBJECT, COCOON 4



Illustration 86. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D object. Cocoon 4, final design.

Cocoon 4

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

#### Cocoon 4

Made of 5 mm thick polyester string by means of knitting technique, with additional tape and bobbles.

Made by hand using a crochet. The knit applied is double crochet.

The cocoon diameter is 40 cm.

An inflated beach ball is placed inside the cocoon.

The sleeve is 150 cm long.

The sleeve is used for suspension.

Manual knitting offers greater potential to create unique and original products. A string enables achievement of spatial patterns, making it possible obtain explicit palpable textures and structures.

The chosen polyester string is nice to touch but also durable. It can be washed and comes with expressive colours. The designed method of untying and tying the opening located on the lower section of the cocoon makes it possible to freely put in and take out the proposed elements.

An addition in the form of tape with bobbles is a proposal aimed at increasing visual and tactile effect.

Playing with cocoons is an intensive sensory-motor therapy.

### 3D OBJECT, COCOON 5



Illustration 87. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D object. Cocoon 5, final design.

Cocoon 5

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

## Cocoon 5

Author: Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Made of clothing string (80% cotton + 20% PES) with polyester core.

The cocoon diameter is 40 cm.

Made by hand using knitting needles.

An inflated beach ball is placed inside the cocoon.

The sleeve is 150 cm long.

The sleeve is used to suspend the cocoon.

Manual knitting offers greater potential to create unique and original products. Clothing string enables achievement of spatial patterns, making it possible to obtain explicit palpable textures and structures. The chosen polyester string is nice to touch but also durable. It can be washed and it comes with expressive colours. The designed method of untying and tying the opening located on the lower section of the cocoon makes it possible to freely put in and take out the proposed elements from the cocoon. It also enables problem-free washing of cocoons and obedience of hygienic rules.

Playing with cocoons is an intensive sensory-motor therapy.

## UTILITY PROCESS

Utility process shows the selected examples of exercises performed with the use of the designed objects performing the function of rehabilitation equipment.



Illustration 88. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process



Illustration 89. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D objects. Utility process



Illustration 90. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process



Illustration 91. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process



Illustration 92. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process



Illustration 93. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process



Illustration 94. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process



Illustration 95. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process





Illustration 96. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process



Illustration 97. Author Małgorzata Walaszczyk. 2D and 2D kinetic objects. Utility process



Illustration 98. Author Małgorzata Walaszczyk. 2D and 2D kinetic objects. Utility process



Illustration 99. Author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process

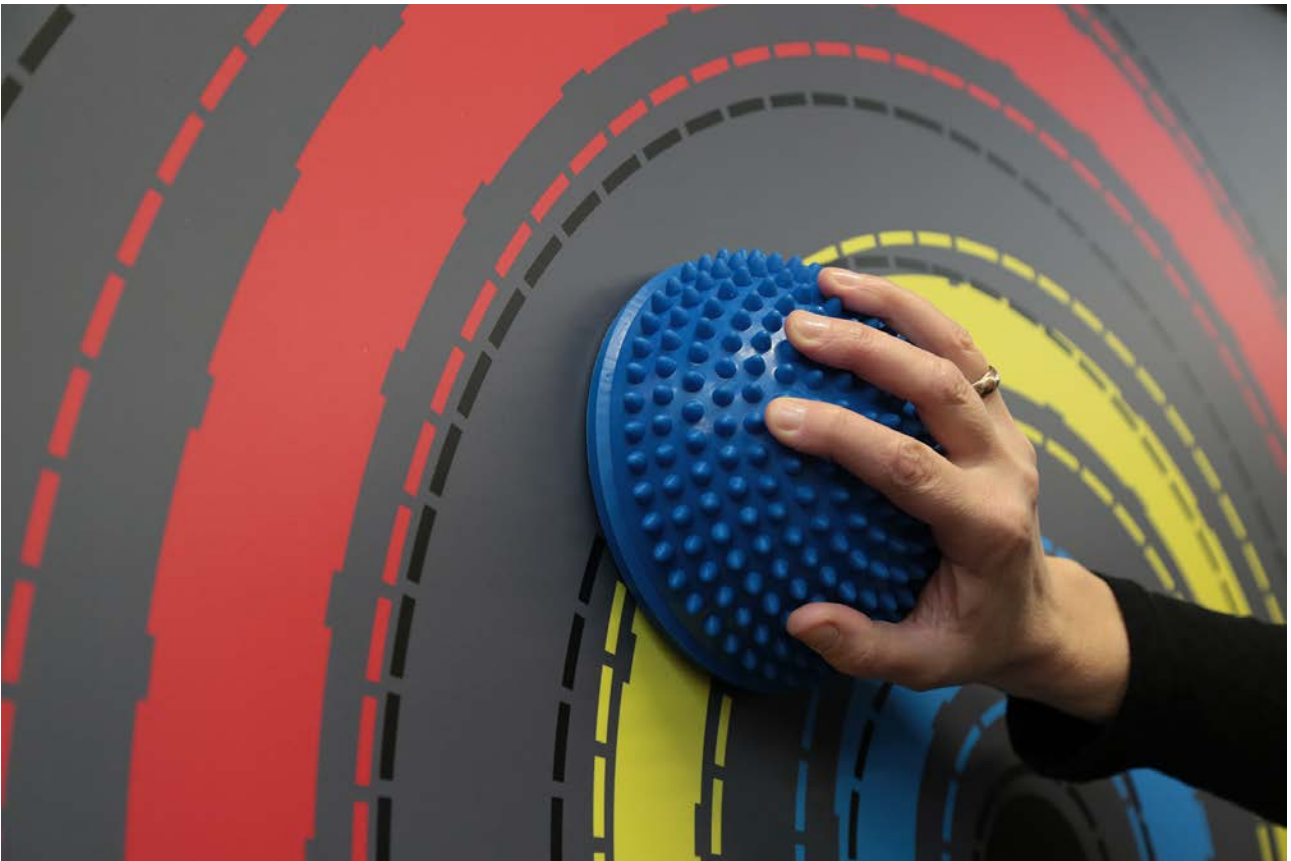


Illustration 100. Author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process

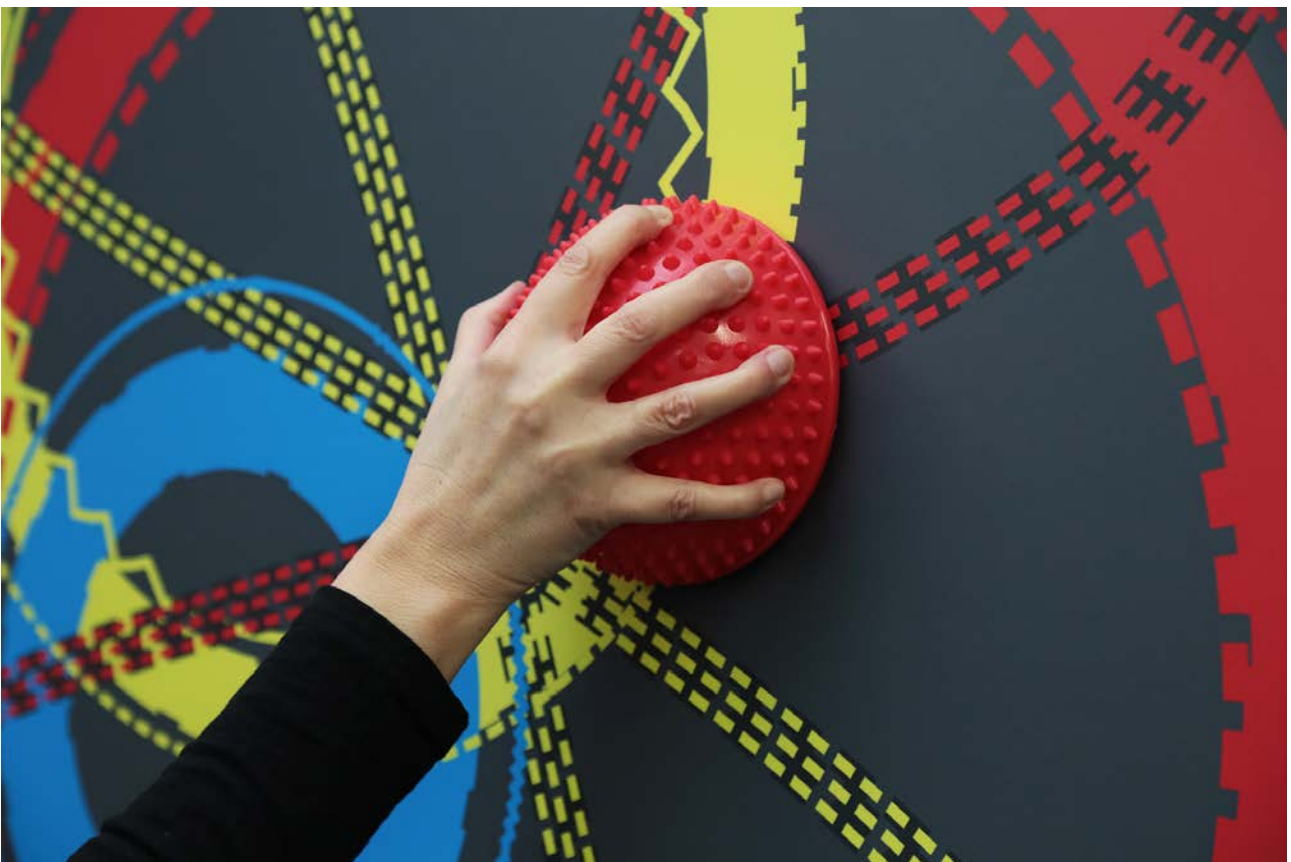


Illustration 101. Author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process



Illustration 102. Author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process



Illustration 103. Author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process



Illustration 104. Author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D kinetic board and the type of grip. Utility process



Illustration 105. Author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D kinetic board and the type of grip. Utility process

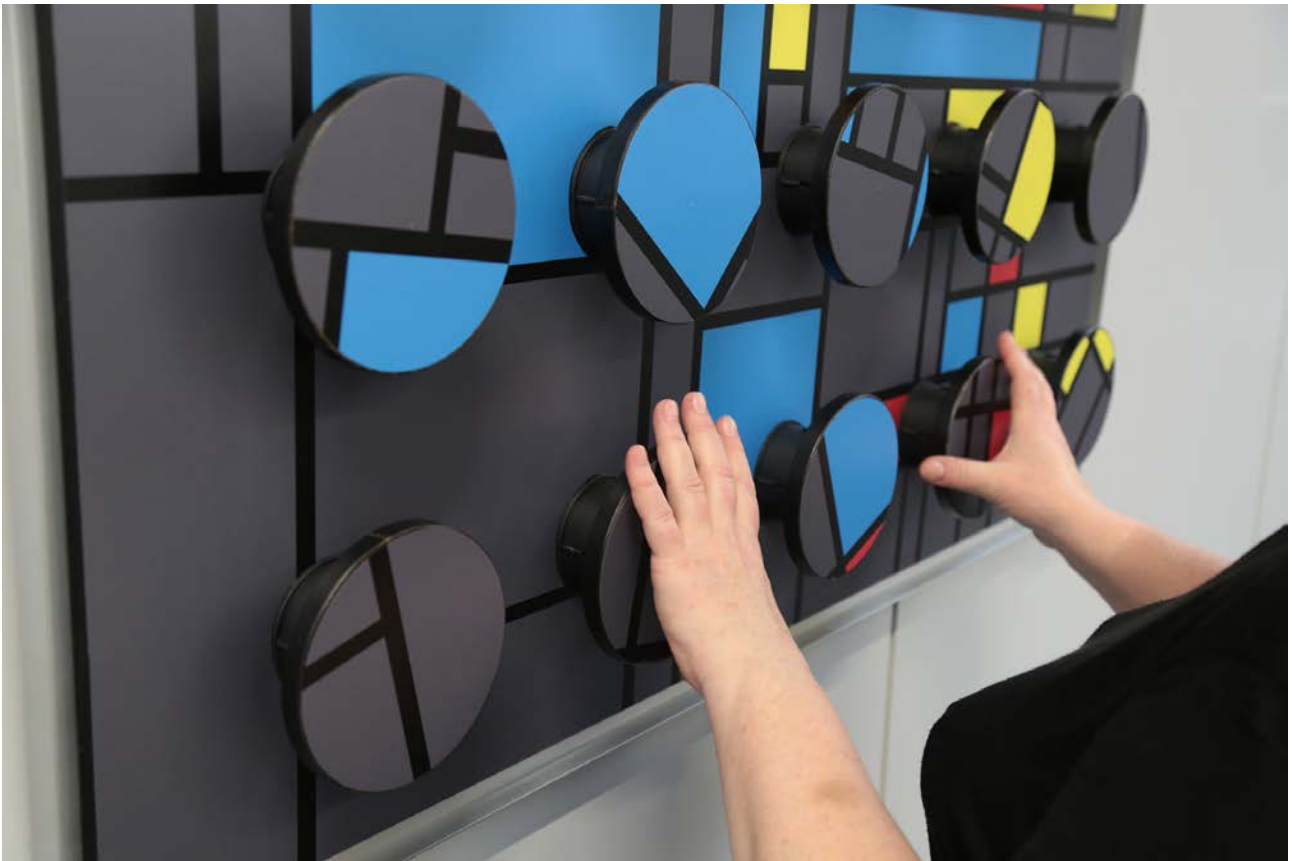


Illustration 106. Author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D kinetic board and the type of grip. Utility process

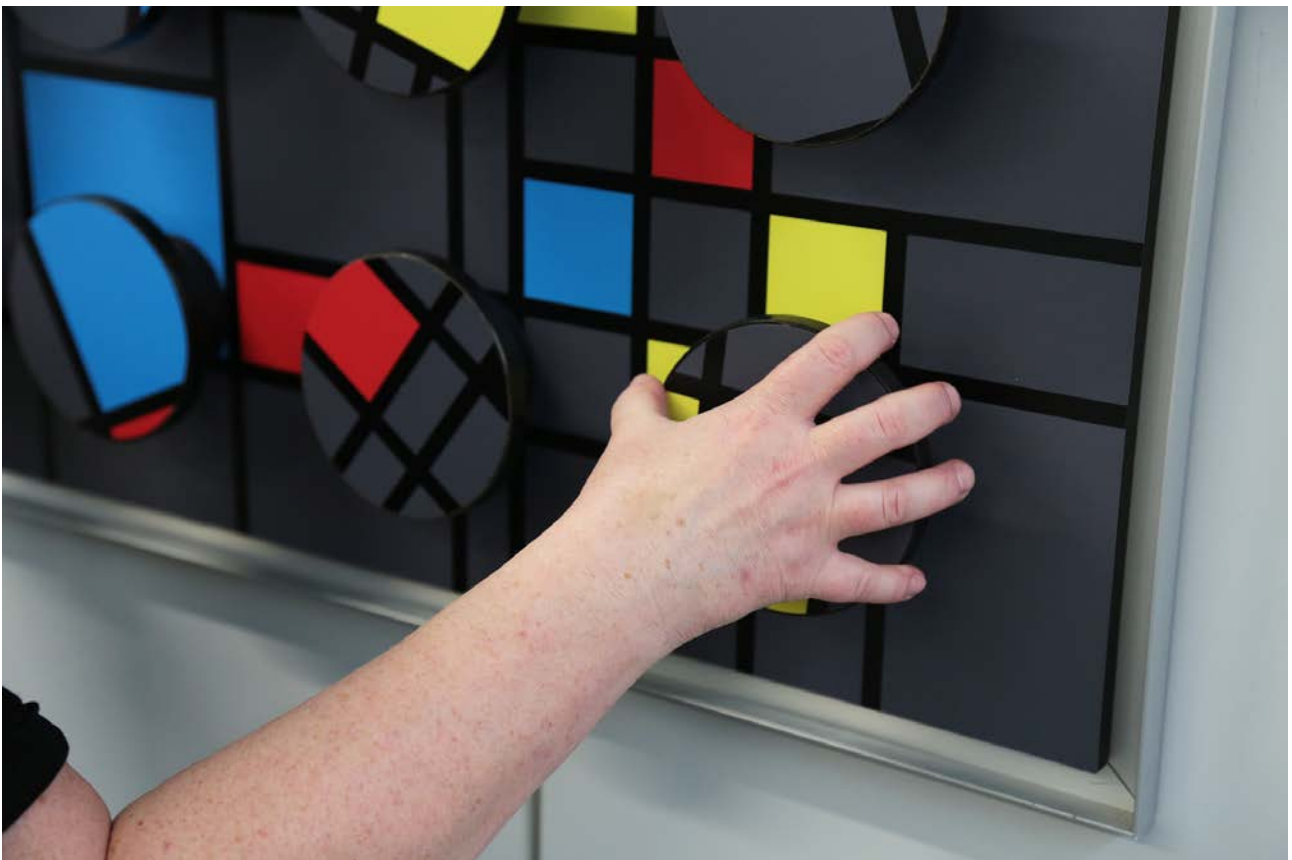


Illustration 107. Author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D kinetic board and the type of grip. Utility process



Illustration 108. Author Małgorzata Walaszczyk. Rhythm and sound games with the use of 3D objects. Utility process



Illustration 109. Author Małgorzata Walaszczyk. Rhythm and sound games with the use of 3D objects. Utility process

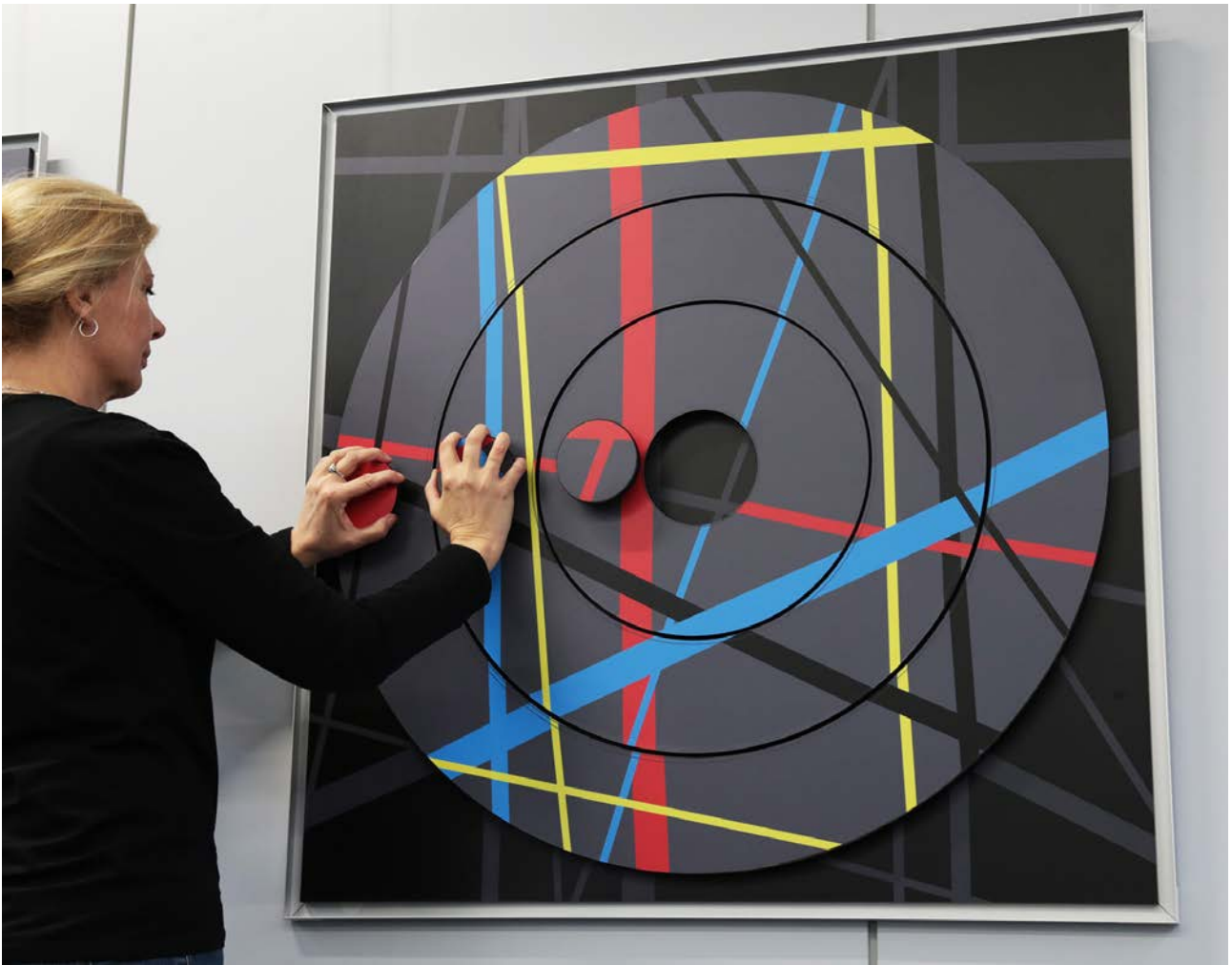


Illustration 110. Author Małgorzata Walaszczyk. Arranging the pattern on 2D kinetic object. Utility process



Illustration 111. Author Małgorzata Walaszczyk. Arranging the pattern on 2D kinetic object. Utility process



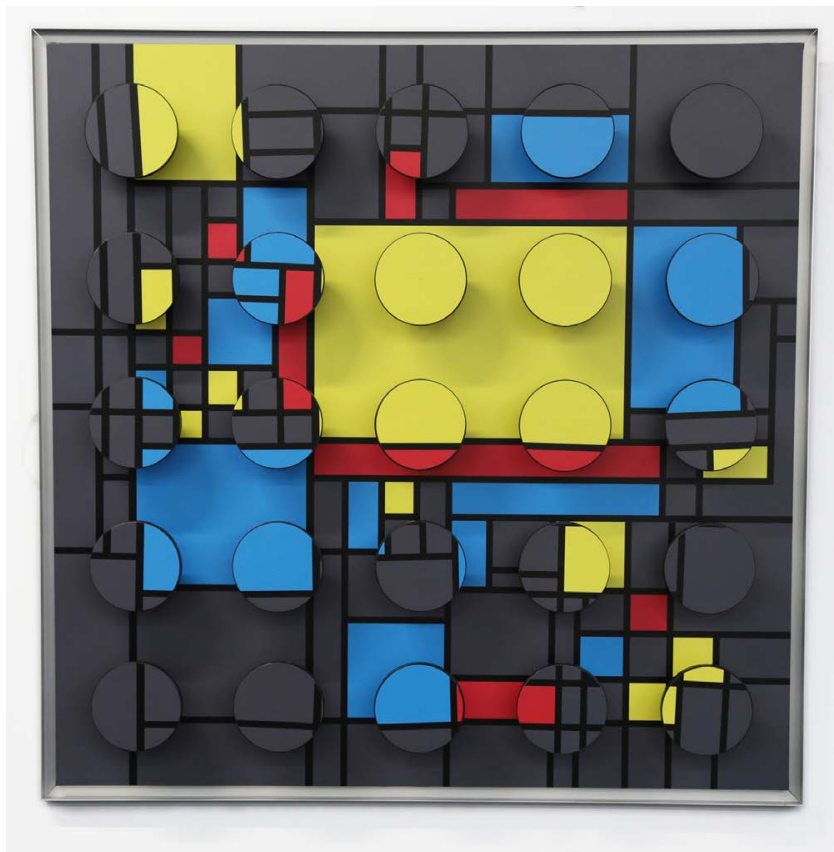


Illustration 112. Author Małgorzata Walaszczyk. View of 2D kinetic board with the arranged pattern. Utility process



Illustration 113. Author Małgorzata Walaszczyk. View of 2D kinetic board before arranging the pattern. Utility process



Illustration 114. Author Małgorzata Walaszczyk. Sensory feelings. Utility process

Author of products based on textile materials performing the function of rehabilitation equipment:

Małgorzata Walaszczyk

Creation date: January 2019

Authors of photos: dr Rafał Dobruchowski and mgr Małgorzata Walaszczyk

Editing: Małgorzata Walaszczyk

Photos were taken on the 26th of January 2019 at the area of the Władysław Strzemiński Academy of Art in Łódź

Models: Family and friends give their consent for their images to be used for scientific purposes.

Bibliography:

1. Black Sandy, *Knitwear in fashion*, Thames & Hudson, London 2000.
2. Fiell Peter and Charlotte, *Design, Historia projektowania (original title: The Story of Design)*, Wydawnictwo Arkady, Goodman Fiell 2013.
3. Janicki Kamil: *Epoka hipokryzji. Seks i erotyka w przedwojennej Polsce*, Wydawnictwo Znak Horyzonty.
4. Magiera Leszek: *Historia masażu w zarysie*, Edition I, Wydawnictwo Bio-Styl, Krakow 2007.
5. Orłowski Bolesław, Przyrowski Zbigniew: *Księga wynalazków*, Warsaw 1978.
6. Rostworowski Emanuel: *Historia powszechna: wiek XVIII*, Warsaw 2001.
7. Sissons Juliana, Basics, Knitwear, *Fashion Design 06*, AVA Publishing SA 2010.
8. Świątek Ewa - MA thesis of Ewa Świątek, Medical University of Łódź, Military-Medical Faculty, Department of Physiotherapy. Subject of the thesis: *The impact of the Bobath method on the return of hand function activity of patients after cerebral stroke*. MA thesis written under the guidance of MD, PhD Jolanta Krukowska, in 2012, in Łódź.
9. Żywczyński Mieczysław: *Historia powszechna 1789-1870*, Warsaw 1979.

Online sources:

1. Sensory integration. ....	3
Source: <a href="https://pl.wikipedia.org/wiki/Terapia_integracji_sensorycznej">https://pl.wikipedia.org/wiki/Terapia_integracji_sensorycznej</a> . (27 May 2018)	
2. Rehabilitation – The Internet for the disabled. ....	6
Source: <a href="http://idn.org.pl/sonnszz/rehabilitacja_terminy.htm">idn.org.pl/sonnszz/rehabilitacja_terminy.htm</a> . (27 May 2018)	
3. Neurology. ....	7
Source: <a href="https://pl.wikipedia.org/wiki/Neurologia">https://pl.wikipedia.org/wiki/Neurologia</a> . (27 May 2018)	
4. Spasticity. ....	8
Source: <a href="https://pl.wikipedia.org/wiki/Spastycznosc">https://pl.wikipedia.org/wiki/Spastycznosc</a> . (27 May 2018)	
5. View of postictal hand (Illustration 1). ....	9
Source: <a href="http://www.stwardnienieforum.pl/stwardnienie-rozsiane-spastycznosc/">http://www.stwardnienieforum.pl/stwardnienie-rozsiane-spastycznosc/</a> (14 August 2018).	
6. Manual board. ....	15
Source: <a href="http://meditek.pl/tablice-manualne/597-tablica-do-cwiczen-manualnych-dloni">meditek.pl/tablice-manualne/597-tablica-do-cwiczen-manualnych-dloni</a> . (16 August 2018)	
7. Putties for hand rehabilitation (Illustration 12.). ....	16
Source: <a href="http://www.bardomed.pl">www.bardomed.pl</a> (6 August 2018)	
8. Hand exercisers. ....	17
(Illustration 13, Illustration 14, Illustration 15, Illustration 16, Illustration 17)	
Source: <a href="https://www.bardomed.pl/siatki-rehabilitacyjne/356-siatka-rehabilitacyjna-power-web-junior-msd.html">https://www.bardomed.pl/siatki-rehabilitacyjne/356-siatka-rehabilitacyjna-power-web-junior-msd.html</a> (11 January 2019).	
Source: <a href="http://4sport.pro/pl/p/Pileczka-do-cwiczen-dloni-Handmaster-Plus/231#">http://4sport.pro/pl/p/Pileczka-do-cwiczen-dloni-Handmaster-Plus/231#</a> (11 January 2019).	
Source: <a href="https://www.bardomed.pl/trener-dloni-power-web-flex-grip/357-trener-dloni-elastyczny-power-web-flex-grip-msd.html">https://www.bardomed.pl/trener-dloni-power-web-flex-grip/357-trener-dloni-elastyczny-power-web-flex-grip-msd.html</a> (11 January 2019).	
9. Sensory tools (Illustration 18, Illustration 19). ....	18
Source: <a href="https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/388-pilka-sensoryczna-mambo-massage-ball-msd.html">https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/388-pilka-sensoryczna-mambo-massage-ball-msd.html</a> (2 January 2019).	
Source: <a href="https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/390-ringo-sensoryczne-mambo-massage-ring-msd-zolte-04-030131.html">https://www.bardomed.pl/produkty-sensomotoryczne/390-ringo-sensoryczne-mambo-massage-ring-msd-zolte-04-030131.html</a> (2 January 2019).	
10. Therapy with the use of Armeo device (Illustration 20). ....	19
Source: <a href="https://www.hocoma.com/solutions/armeo-spring/">https://www.hocoma.com/solutions/armeo-spring/</a> (2 January 2019).	
11. Therapy with the use of HandTutor (Illustration 21). ....	20
Source: <a href="http://www.neuroreedukacja.pl/rehabilitacja-reki/rekawica-do-rehabilitacji-reki-handtuto/">http://www.neuroreedukacja.pl/rehabilitacja-reki/rekawica-do-rehabilitacji-reki-handtuto/</a> (2 January 2019).	
12. Device with an advanced spring mechanism for rehabilitation of the upper limb (Illustration 22). ....	21

- Source: <https://meden.com.pl/oferta/rehabilitacja-funkcjonalna-konczyny-gornej/1248-urządzenie-z-zaawansowanym-mechanizmem-sprezynowym-do-rehabilitacji-koczyny-gornej-hocoma-arneo-spring-pediatric.html>. (2 January 2019)
13. dr. Jonas Gustaw Zender. (Illustration 30, Illustration 31, Illustration 32). .....31-33
- Source: <http://trojmiasto.wyborcza.pl/trojmiasto/51,35612,14183269.html?i=1> (12 December 2018)
- Sources: <http://www.artromot.eu/geneza-i-rozwoj.html>. (19 April 2016)
- <http://www.leksykonmasazu.pl/slowko/zander-gustaw-jonas/309> (19 April 2016)
- [http://www.ujk.edu.pl/studiamedyczne/doc/SM\\_tom\\_21/Historyczne%20podstawy%20fizjoterapii.pdf](http://www.ujk.edu.pl/studiamedyczne/doc/SM_tom_21/Historyczne%20podstawy%20fizjoterapii.pdf) (19 April 2016)
- <https://www.kalmed.com.pl/artromot/artromot-rnd.html> (16 May 2015)
- [http://polska-org.pl/3562587,Lodek\\_Zdroj,Sala\\_do\\_cwiczen.html](http://polska-org.pl/3562587,Lodek_Zdroj,Sala_do_cwiczen.html) (28 December 2018)
- <https://www.akg-images.de/archive/-2UMDHU8OJDFP.html> (28 December 2018)
14. Moodboard with inspirations (Illustration 33, Illustration 34, Illustration 35, Illustration 16, Illustration 36). .....34
- Source: <http://www.nordicstylemag.com/2013/05/knitting-peace-cirkus-cirkor/> (6 August 2018).
- Source: <http://cabinboyknits.com/view/cirkus-cirkor-knitting-for-peace> (6 August 2018)
- Source: <https://www.thecircusdiaries.com/2015/01/03/knitting-peace-by-cirkus-cirkor/> (6 August 2018).
- Source: <https://www.mammapretaporter.it/educazione/gioco-stimoli-mb/i-parchi-gioco-piu-bellidel-mondo>. (6 August 2018)
- Source: <https://goric.com/toshiko-macadams-textile-playgrounds/> (6 August 2018)
- Source: <https://ladnebebe.pl/plac-zabaw-toshiko-horiuchi/> (6 August 2018).
- Source: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Piet\\_Mondrian](https://pl.wikipedia.org/wiki/Piet_Mondrian) (21 December 2018).
- Source: <http://totallyhistory.com/joan-miro/> (28 December 2018)

## List of illustrations

Illustration 1. View of postictal hand .....	9
Illustration 2. View of fingers of patients after cerebral stroke .....	9
Illustration 3. Exercise – moving the hand along a sketched pattern .....	12
Illustration 4. Exercising fingers' grip .....	12
Illustration 5. Exercises related to daily life activities .....	13
Illustration 6. Exercise – boxing .....	13
Illustration 7. Motor coordination .....	13
Illustration 8. Rolling a ball along a line .....	14
Illustration 9. Moving a flat object along the line .....	14
Illustration 10. Exercise – two-tasking .....	14
Illustration 11. Manual board .....	15
Illustration 12. Putties for hand rehabilitation .....	16
Illustration 13. Rehabilitation net .....	17
Illustration 14. Ball for hand exercise .....	17
Illustration 15. Exerciser .....	17
Illustration 16. Exerciser .....	17
Illustration 17. Flexible hand trainer .....	17
Illustration 18. Sensory ball .....	18
Illustration 19. Sensory ring .....	18
Illustration 20. Therapy with the use of Armeo device .....	19
Illustration 21. Therapy with the use of HandTutor .....	20
Illustration 22. Device with an advanced spring mechanism for rehabilitation of the upper limb ...	21
Illustration 23. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk .....	22
Illustration 24. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk .....	23
Illustration 25. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk .....	24
Illustration 26. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk .....	25
Illustration 27. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk .....	26
Illustration 28. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk .....	27

Illustration 29. Hand drawing presenting an exercise performed in the Copernicus Memorial Hospital in Łódź by a person after a cerebral stroke. Author: Małgorzata Walaszczyk .....	28
Illustration 30. Doctor Zander's exercise machine .....	31
Illustration 31. The use of doctor Zander's machines .....	33
Illustration 32. The use of doctor Zander's machines .....	33
Illustration 33. Inspirations - Group 'Knitting Peace', by Cirkus Cirkör .....	34
Illustration 34. Inspirations – playgrounds by Toshiko MacAdam .....	35
Illustration 35. Inspirations - the work of Piet Mondrian .....	37
Illustration 36. Inspirations – the works of Joan Miró i Ferrà .....	38
Illustration 37. Trial surface knitted with the use of polyamide yarn. ....	45
Illustration 38. Knitted elements, author's own work, seeking touch stimuli .....	47
Illustration 39. Knitted elements, author's own work, seeking touch stimuli .....	48
Illustration 40. Knitted elements, author's own work, seeking touch stimuli .....	49
Illustration 41. Knitted elements, author's own work, seeking touch stimuli .....	50
Illustration 42. Knitted elements, author's own work, seeking touch stimuli .....	50
Illustration 43. Author's own work. Preliminary, knitted designs .....	51
Illustration 44. Author's own work. Preliminary, knitted designs .....	52
Illustration 45. Author's own work. Preliminary, knitted designs .....	53
Illustration 46. Author's own work. Preliminary, knitted designs .....	54
Illustration 47. Author's own work. Preliminary, knitted designs .....	55
Illustration 48. Author's own work. Preliminary, knitted designs .....	56
Illustration 49. Author's own work. Preliminary design. Tactile effects achieved through combination of various surfaces with diverse texture, structure and colours. Combination of knit and woven fabrics. Patchwork .....	57
Illustration 50. Author's own work. Preliminary design. Patchwork .....	58
Illustration 51. Author's own work. Preliminary design. Patchwork .....	58
Illustration 52. Author's own work. Preliminary design. Changing the subgrade colour by changing the temperatures .....	59
Illustration 53. Author's own work. Preliminary design. Knit fabric .....	60
Illustration 54. Author's own work. Preliminary design. Felt .....	61
Illustration 55. Author's own work. Preliminary design. Felt .....	62
Illustration 56. Author's own work. Preliminary design. Felt .....	62
Illustration 57. Author's own work. Preliminary design. Felt .....	63
Illustration 58. Author's own work. Preliminary design. Felt .....	63
illustration 59. Author's own work. Preliminary design .....	64

Illustration 60. Author's own work. Preliminary design .....	65
Illustration 61. Author's own work. Preliminary design .....	65
Illustration 62. Author's own work. Preliminary design .....	66
Illustration 63. Author's own work. Preliminary design .....	67
Illustration 64. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object – rings .....	68
Illustration 65. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object – rings .....	69
Illustration 66. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object – rings .....	70
Illustration 67. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object – rings .....	70
Illustration 68. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object – rings .....	71
Illustration 69. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object – rings .....	71
Illustration 70. Author's own work. Preliminary design. Kinetic object – spheres .....	72
Illustration 71. Author's own work. Preliminary design. Patterns .....	73
Illustration 72. Author's own work. Preliminary design. Patterns .....	74
Illustration 73. Author's own work. Preliminary design. Patterns .....	74
Illustration 74. Author's own work. Preliminary design. Patterns .....	75
Illustration 75. Author Małgorzata Walaszczyk. Pattern 1, final design .....	80
Illustration 76. Author Małgorzata Walaszczyk. Pattern 2, final design .....	81
Illustration 77. Author Małgorzata Walaszczyk. Pattern 3, final design .....	82
Illustration 78. Author Małgorzata Walaszczyk. Pattern 4, final design .....	83
Illustration 79. Author Małgorzata Walaszczyk. Pattern 5, final design .....	84
Illustration 80. Author Małgorzata Walaszczyk. Pattern 6, final design .....	85
Illustration 81. Author Małgorzata Walaszczyk, kinetic object RINGS, final design .....	86
Illustration 82. Author Małgorzata Walaszczyk, kinetic object SPHERES, final design .....	88
Illustration 83. Author Małgorzata Walaszczyk, 3D object COCOON 1, final design .....	89
Illustration 84. Author Małgorzata Walaszczyk, 3D object COCOON 2, final design .....	91
Illustration 85. Author Małgorzata Walaszczyk, 3D object COCOON 3, final design .....	94
Illustration 86. Author Małgorzata Walaszczyk, 3D object COCOON 4, final design .....	96
Illustration 87. Author Małgorzata Walaszczyk, 3D object COCOON 5, final design .....	98
Illustration 88. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process ..	100
Illustration 89. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process ..	100
Illustration 90. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process ..	101
Illustration 91. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process ..	101
Illustration 92. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process ..	102
Illustration 93. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process ..	102
Illustration 94. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process ..	103



Illustration 95. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process ..	103
Illustration 96. Author Małgorzata Walaszczyk. 3D, 2D and 2D kinetic objects. Utility process ..	104
Illustration 97. Author Małgorzata Walaszczyk. 2D and 2D kinetic objects. Utility process .....	104
Illustration 98. Author Małgorzata Walaszczyk. 2D and 2D kinetic objects. Utility process .....	105
Illustration 99. author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process .....	105
Illustration 100. author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process .....	106
Illustration 101. author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process .....	106
Illustration 102. author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process .....	107
Illustration 103. author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D board and the type of grip Utility process .....	107
Illustration 104. author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D kinetic board and the type of grip Utility process .....	108
Illustration 105. author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D kinetic board and the type of grip Utility process .....	108
Illustration 106. author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D kinetic board and the type of grip Utility process .....	109
Illustration 107. author Małgorzata Walaszczyk. Detail of 2D kinetic board and the type of grip Utility process .....	109
Illustration 108. author Małgorzata Walaszczyk. Rhythm and sound games with the use of 3D objects. Utility process .....	110
Illustration 109. author Małgorzata Walaszczyk. Rhythm and sound games with the use of 3D objects. Utility process .....	110
Illustration 110. author Małgorzata Walaszczyk. Arranging the pattern on 2D kinetic object. Utility process .....	111
Illustration 111. author Małgorzata Walaszczyk. Arranging the pattern on 2D kinetic object. Utility process .....	111
Illustration 112. author Małgorzata Walaszczyk. View of 2D kinetic board with the arranged pattern. Utility process .....	112
Illustration 113. author Małgorzata Walaszczyk. View of 2D kinetic board before arranging the pattern. Utility process .....	112
Illustration 114. author Małgorzata Walaszczyk. Sensory feelings. Utility process .....	113

