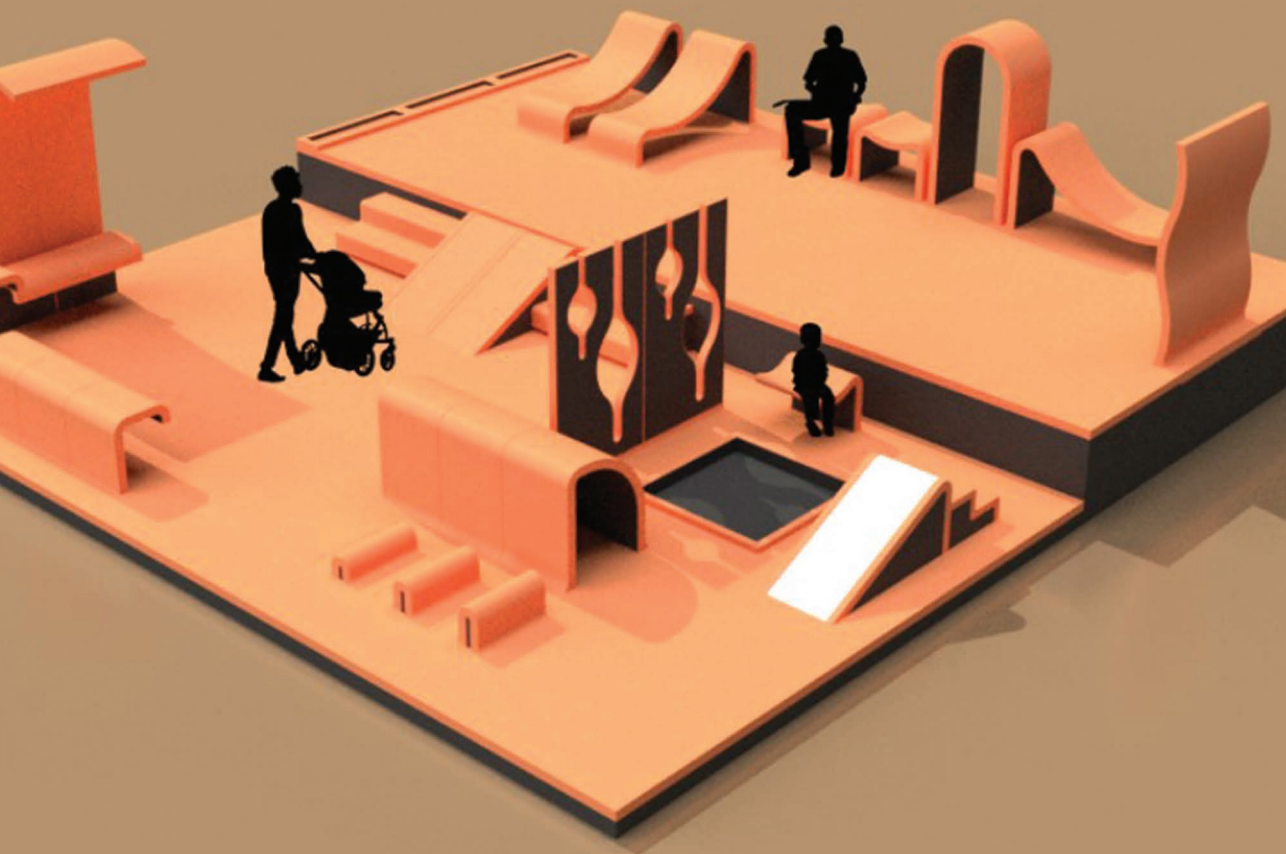


PROJEKT MODULARNYCH MAT W PRZESTRZENI PUBLICZNEJ W PARKACH MIEJSKICH Z UZYCIEM MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH



KAROLINA CZAJKOWSKA
ALICJA CZAJKOWSKA

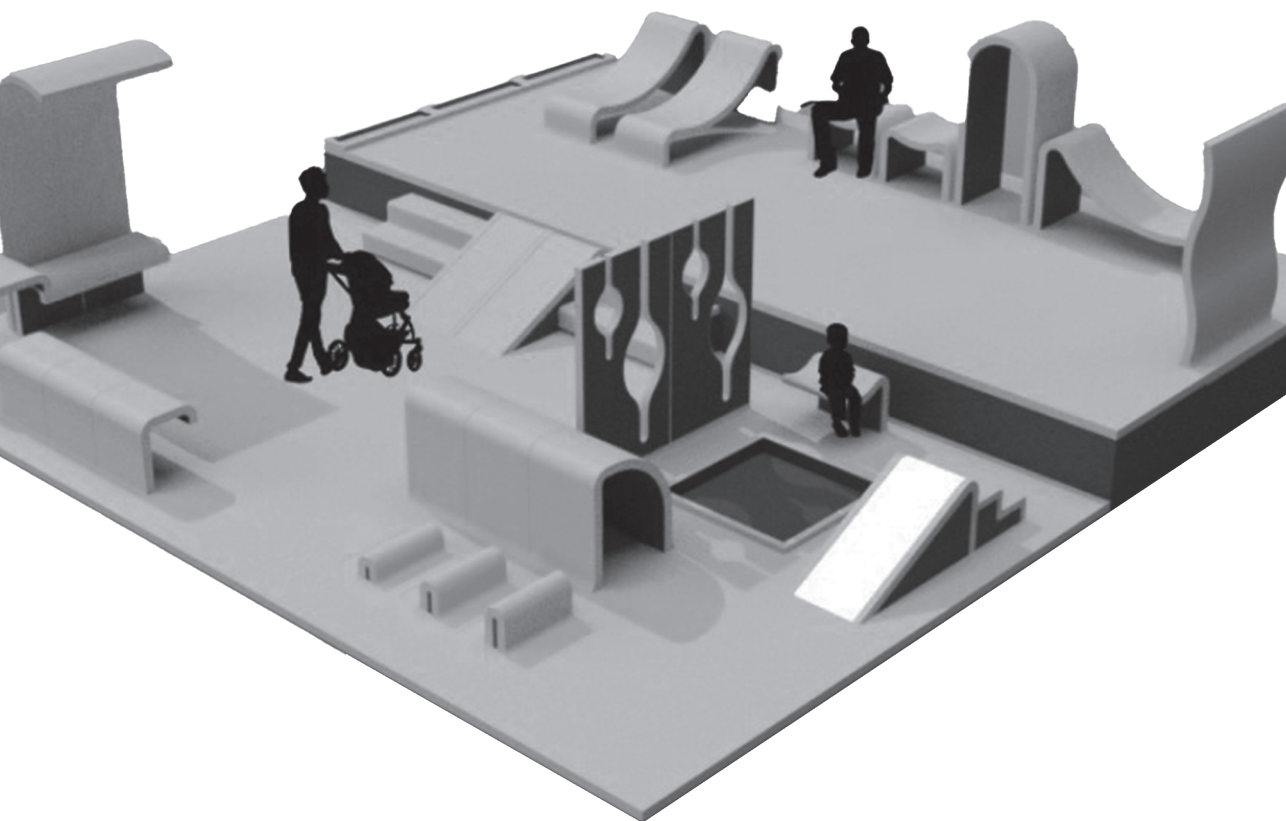
ARCHAEGRAPH
Wydawnictwo Naukowe

PROJEKT MODULARNYCH MAT
W PRZESTRZENI PUBLICZNEJ
W PARKACH MIEJSKICH Z UŻYCIEM
MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH

KAROLINA CZAJKOWSKA

ALICJA CZAJKOWSKA

PROJEKT MODULARNYCH MAT W PRZESTRZENI PUBLICZNEJ W PARKACH MIEJSKICH Z UZYCIEM MATERIAŁÓW POLIMEROWYCH



KAROLINA CZAJKOWSKA
ALICJA CZAJKOWSKA

ARCHAEGRAPH
Wydawnictwo Naukowe

AUTORKI

KAROLINA CZAJKOWSKA

POLITECHNIKA BYDGOSKA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH

ALICJA CZAJKOWSKA

POLITECHNIKA BYDGOSKA IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH

REDAKCJA

MGR MAŁGORZATA BUDNIK-MINIERSKA

RECENZJA

DR INŻ. RAFAŁ ŚPIEWAK

SKŁAD I PROJEKT OKŁADKI

KAROL ŁUKOMIAK

© COPYRIGHT BY AUTHORS & ARCHAEGRAPH

ISBN: 978-83-67527-99-6

WERSJA ELEKTRONICZNA DOSTĘPNA NA STRONIE INTERNETOWEJ WYDAWCY:
www.archaeograph.pl

ARCHAEGRAPH
Wydawnictwo Naukowe

ŁÓDŹ, WRZESIEŃ 2023

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA.....	7
WSTĘP.....	8
PROBLEMATYKA ORAZ CEL PRACY.....	8
METODY STOSOWANE W PRACY.....	8
ROZDZIAŁ 1	
MATA.....	10
1.1. MATA, RODZAJE, ZASTOSOWANIE.....	10
1.2. MATA Z MATERIAŁÓW NATURALNYCH.....	12
1.3. MATA Z MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH.....	13
1.4 INNE ZASTOSOWANIE MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH.....	14
ROZDZIAŁ 2	
PROJEKTOWANIE MODUŁOWE.....	17
ROZDZIAŁ 3	
PARK MIEJSKI.....	19
3.1. PARK MIEJSKI, POJĘCIA I FUNKCJE.....	19
3.2. PRZESTRZEŃ PUBLICZNA.....	19
3.3 NORMY I STANDARDY DLA OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY.....	20
ROZDZIAŁ 4	
PROJEKTOWANIE MATY W PRZESTRZENI PUBLICZNEJ.....	22
4.1. BADANIE RYNKU.....	22
4.1.1. ISTNIEJĄCE PRODUKTY I ANALIZY.....	23
4.1.2. ANKIETA I ANALIZA.....	24
4.1.3. KONSULTACJA Z EKSPERTEM.....	27
4.1.4. WNIOSEK DO BADAŃ.....	28
4.1.5. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	28

4.2. ROZWINIĘCIE PROJEKTU.....	29
4.2.1. SYSTEM APLIKACJI MODUŁÓW MAT, SZKICE.....	29
4.2.2. ANALIZA MATERIAŁÓW MAT I KONSTRUKCJI.....	39
4.2.3. ANALIZA ERGONOMII.....	42
4.2.4. KONCEPCJA ESTETYKI.....	50
4.2.5. STRUKTURA MAT I SYSTEM MONTAŻOWY.....	51
ROZDZIAŁ 5	
PREZENTACJA PROJEKTU.....	54
5.1. WIZUALIZACJA KOMPUTEROWA.....	54
PODSUMOWANIE.....	56
BIBLIOGRAFIA.....	57

PRZEDMOWA

Celem pracy jest omówienie problematyki związanej z projektowaniem obiektów dla przestrzeni publicznej. Na podstawie wykorzystanej wiedzy z tego zakresu oraz przeprowadzonych badań ilościowych i jakościowych, w tym uzyskania wiarygodnych informacji, potrzebnych do analizy problemu, zaprojektowano system modularnych mat, z naturalnych i sztucznych materiałów polimerowych do różnych elementów zewnętrznych i wewnętrznych, tj. podłogi, siedziska, ściany, oparcia, zadaszenia oraz obiekty zabawowe. Zadaniem projektu jest uatrakcyjnienie przestrzeni miejskiej, poprzez różnorodne formy wzornicze, które posiadają wiele funkcji oraz można je wykorzystywać na szereg różnych sposobów, aranżując miejską przestrzeń. Praca pokazuje studium przypadku zastosowania zestawu mat o różnych wzorach i formach w parkach miejskich, na placach zabaw czy w skateparkach.

Pragniemy podziękować wszystkim osobom, które były zaangażowane w tworzenia przedmiotowej monografii, tj. Wydawnictwu oraz recenzentowi.

Pokładamy nadzieję, że powstała monografia naukowa, będąca efektem wnikliwej analizy poruszanego zagadnienia będzie stanowić przyczynę do dalszej dyskusji, jak również do badań naukowych w tym przedmiocie.

WSTĘP

PROBLEMATYKA ORAZ CEL PRACY

Przestrzeń publiczna to istotny element struktury miasta, jest to miejsce ogólnodostępne i obejmuje m.in. place zabaw, skwery, deptaki czy witryny sklepowe itp. W ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, przestrzeń publiczna została opisana jako: „obszar o szczególnym znaczeniu dla zaspokajania potrzeb mieszkańców, poprawy jakości ich życia i sprzyjający nawiązywaniu kontaktów społecznych, ze względu na jego położenie oraz cechy funkcjonalno-przestrzenne”[11]

W dobie szybkiego rozwoju technologicznego i rosnącej dominacji przestrzeni wirtualnej nad tą fizyczną, przestrzeń publiczna ma ogromne znaczenie. Podkreśla ten fakt Jacek Gyurkovich, który uważa, że w „erze cywilizacji informacyjnej” powinno zwracać się większą uwagę na realny kontakt z drugim człowiekiem, a przestrzeń publiczna daje ku temu możliwości.[2] Wrogiem takiego rozwoju jest segregacja przestrzenna, wykluczenie czy izolacja. [3] Takie zjawiska, jak izolacja były wyraźnie obserwowane w trakcie trwania pandemii COVID-19, która w marcu 2020 roku, dotknęła cały świat. W większości krajów Europejskich wprowadzono w tym czasie Lockdown- zamknięcie, izolację. Utrzymywanie społecznego dystansu, z pewnością negatywnie wpłynęło na stan życia publicznego jak i architektury.

W pracy głównym zamierzeniem jest wykorzystanie wiedzy, która dotyczy przestrzeni publicznej oraz parków miejskich i na ich podstawie stworzenia projektu modułowych mat wykorzystywanych m.in. w przestrzeni publicznej, zarówno zamkniętej, jak o otwartej. Główną ideą projektu jest wykorzystanie systemu mat z naturalnych i sztucznych materiałów do różnych elementów zewnętrznych i wewnętrznych, tj. podłogi, siedziska, ściany, oparcia, zadaszenia oraz obiekty zabawowe. Zadaniem projektu jest uatrakcyjnienie przestrzeni

miejskiej, poprzez różnorodne formy wzornicze, które posiadają wiele funkcji i można je wykorzystywać na wiele sposobów, aranżując miejską przestrzeń. Praca pokazuje studium przypadku zastosowania zestawu mat o różnych wzorach i formach w parkach miejskich, na placach zabaw czy w skateparkach.

METODY STOSOWANE W PRACY

W pracy zastosowano metody badawcze jakościowe jak i ilościowe, tak aby uzyskać wiarygodne informacje potrzebne do analizy problemów. Metody te zostały przedstawione przez Paul Felix Lazarsfeld i Ernest Dichter w latach 1945-1970.

Badania ilościowe polegają na zebraniu danych liczbowych na konkretnych tematach, a także na pokazaniu powiązań między zmiennymi. Podstawowym narzędziem badań o charakterze ilościowym jest ankieta, która zawiera pytania zamknięte zadawane każdemu z uczestników w ustalonej kolejności i niezmiennej formie, dzięki czemu możemy założyć, że różnice są efektem odmienności uczestników, a nie pomiarów. W przeciwieństwie do badań ilościowych, badania jakościowe zakładają możliwość zadania pytań otwartych, pozwalających uczestnikom na większą swobodę wypowiedzi. Formą badania może być wywiad z użytkownikami lub ekspertami z danej dziedziny.

W rozwinięciu projektu zastosowano metody projektowe tzw. User Oriented Design (UCD), czyli projektowanie produktów i projektów z myślą o odbiorcach w pierwszej kolejności. User-Centered Design jest metodą służącą do stworzenia założeń produktu lub usługi, które mogą uzyskać najwyższą satysfakcję i najlepsze doświadczenia użytkownika. Jest to metodologiczny proces identyfikacji potrzeb, celów, oczekiwań, motywacji i możliwości ludzi. Elementy te kierują każdym etapem procesu projektowania, który obejmuje badanie strategiczne, eksplorację, generowanie idei, opracowanie, wdrożenie oraz informację zwrotną. Nie jest to proces liniowy, dlatego będąc na bardziej zaawansowanym etapie można wrócić do poprzedniego etapu lub na odwrót. Niniejsza metoda została opisana przez profesora Davida Benyona w książce „Designing Interactive Systems – A Comprehensive Guide to HCI, UX and Interaction Design”.

MATA

1.1. MATA, RODZAJE, ZASTOSOWANIE

Słownikowa definicja słowa „mata” to: „płat plecionki ze słomy, sznurka lub trzciny, używany do przykrywania czegoś” lub „miękkie pokrycie podłogi, używane podczas ćwiczeń i zawodów sportowych”[4] W starożytnym Egipcie i Rzymie stosowano maty m.in jako oparcia czy poduszki do krzesel; Na drewnianej ramie rozpięte były pasy ze skóry zwierzęcej czy z trzciny. Poprzeplatane ze sobą, tworzyły miękkie pokrycie.[5] W tradycji japońskiej używa się maty zwanej Tatami do pokrywania podłogi. Składa się ona z dwóch warstw: tatami-omote, czyli warstwy wierzchniej oraz tatami-toko, warstwy wewnętrznej. Tatami omote wykonana jest z plecionej słomy, trawy igusa, a jej brzegi wykańczane są barwną tkaniną, natomiast tatami-toko powstaje ze słomy ryżowej. Tatami posiadają standardowe wymiary 90x 180 cm i służą jako moduł-jednostka miary w japońskich domach. [24]

Obecnie, technologie wytwarzania materiałów bardzo się zmieniają, tworząc nowe materiały o wzmocnionych właściwościach, tak aby wytrzymały różne obciążenia, były elastyczne i zarazem wytrzymałe. Współcześnie materiały, z których wykonywane są maty są wielorakie, decyduje o tym, ich zastosowanie oraz funkcja.

Rozróżnia się maty amortyzujące, maty przemysłowe (antyzmęczeniowe, antypoślizgowe), maty służące jako nakrycie. Maty amortyzujące to wszelkie maty, które łagodzą upadek lub wstrząs na przykład podczas treningu fizycznego sportowców. Sprawdzają się tutaj maty do zapasów, judo czy ćwiczeń gimnastycznych.[21] Maty przemysłowe używane są w środowisku przemysłowym, na stanowiskach związanych z produkcją i przemysłem; w warsztatach, na liniach produkcyjnych, tam gdzie ryzyko wypadków jest nieuniknione.

Łączą w sobie właściwości antyzmęczeniowe i antypoślizgowe. Wśród mat przemysłowych rozróżnia się maty:

- Antyzmęczeniowe, inaczej ergonomiczne, stosowane są w zakładach produkcyjnych przy pracach fizycznych, które wymagają wykonywania ich w pozycji stojącej przez wiele godzin. Zmniejszają dyskomfort i niewygodę podczas wykonywania pracy, poprawiając tym samym dobrostan pracowników.
- Antypoślizgowe, które posiadają wiele zastosowań, najczęściej stosuje się je w miejscach gdzie ryzyko poślizgnięcia się jest wysokie; na ślizgich, niebezpiecznych powierzchniach. Poprawiają przyczepność i stabilność, podnosząc tym samym komfort i bezpieczeństwo użytkowników.[22] Do mat antypoślizgowych zalicza się m. in. maty basenowe, maty przerostowe, maty gumowe.



Ilustracja 1. Mata antyzmęczeniowa



Ilustracja 2. Mata antypoślizgowa



Ilustracja 3. Mata amortyzująca

1.2. MATA Z MATERIAŁÓW NATURALNYCH

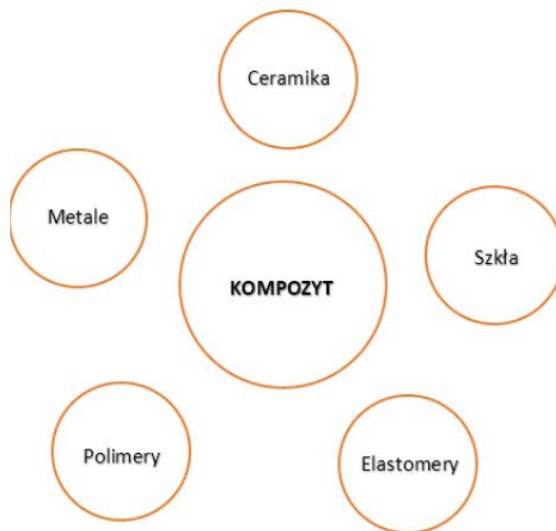
Mata z materiałów naturalnych, wykonana jest w pełni z tego co można znaleźć w naturalnym środowisku, czyli z: gałęzi, patyków, słomy, drewna, kory. Podobnie wygląda ich ogólna klasyfikacja. Naturalne maty to m.in. maty jutowe, maty ryżowe, plecionki ze słomy, z pędów bambusa, z wikliny, z kory, z bambusa, z kauczuku, z bawełny itp., są nie tylko ładne wizualnie, ale przede wszystkim ekologiczne, nie wydzielające żadnych toksycznych, niepożądanych substancji, sprzyjając w ten sposób środowisku naturalnemu oraz organizmom żywym.

Przykładami zastosowania są na przykład maty jutowe wykorzystywane w celach zabezpieczania gleb przed rozwojem chwastów czy do okrycia brył korzeniowych oraz w celach ozdobnych. Składają się z samych naturalnych składników tj. włókna roślinne, które nie mają w swoim składzie trujących związków. Nie ma też problemu z zahamowaniem wilgotności gleby gdyż maty te pozwalają wodzie swobodnie przenikać. Po około 3-4 latach należy wymienić maty jutowe na nowe, gdyż z czasem po prostu ulegają degradacji. Maty kokosowe to maty zawierające ligninę, czyli substancję usztywniającą i wzmacniającą drewno, a tym samym konstrukcję maty. Dzięki temu efektywnie ona ogranicza wzrost rozwijających się chwastów. Chroni glebę przed czynnikami zewnętrznymi tj. słońce, woda, wiatr oraz zapobiega

namnażaniu się ślimaków dzięki suchej i porowatej strukturze. Odczyn maty zawarty jest w zakresie pH lekko kwaśnym co zwiększa czystość biologiczną, w której rozwijają się w większości pożyteczne mikroorganizmy ułatwiające wzrost roślin uprawnych. Maty trzciniowe ze względu na swoją cienką budowę, głównie stosowane są w celach dekoracyjnych jako naturalne tło, ale również jako ochrona przed światłem słonecznym, wiatrem, kurzem. Tworzone są z odpowiednio dobranych wielkościami, suchych łądyg.[32]

1.3. MATA Z MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH

Materiał kompozytowy, to taki, który składa się z przynajmniej dwóch różnych materiałów połączonych ze sobą, tak iż ich właściwości uzupełniają się wzajemnie. Jeden z komponentów pełni funkcję lepszycza³ czy też inaczej osnowy, natomiast drugi służy jako element konstrukcyjny tzw. zbrojenie. Osnowa stanowi o zespoleniu komponentów, gwarantuje elastyczność, odporność na ścieranie oraz zapewnia odpowiedni kształt. Komponent konstrukcyjny „odpowiedzialny jest za pozostałe własności mechaniczne całego kompozytu.” [6]



Ilustracja 4. Klasyfikacja materiałów- opracowanie własne

Istnieje wiele podziałów kompozytów. Ze względu na pochodzenie, wyróżnia się kompozyty naturalne oraz wyprodukowane przez człowieka. Z uwagi na przeznaczenie, dzieli się je na kompozyty konstrukcyjne oraz kompozyty

o specjalnych właściwościach. Z racji podziału na rodzaj osnowy, występują kompozyty: metaliczne i niemetaliczne (polimerowe, metalowe, ceramiczne)

Gdyby cofnąć się do historii, to już w czasach starożytnych wykorzystywane były materiały kompozytowe. Mongołowie do wyrabiania łuków używali nie tylko drewna czy kleju ale też jedwabiu i ścięgien zwierzęcych, natomiast dalekowschodnia laka, używana do wyrobu mebli, otrzymywana była z połączenia papieru i żywicy „samoutwardzalnej” z drzewa *Rhus vernicifera*. Tworzyła w ten sposób bardzo odporną na zniszczenia błyszczącą, powierzchnię.

Współcześnie powstają coraz to nowsze kompozyty, które są odpowiedzią na rosnącą potrzebę materiałów, które posiadają wysokie właściwości konstrukcyjne czy wytrzymałościowe.

Ogromną zaletą materiałów kompozytowych jest możliwość kontroli oczekiwanych rezultatów powstałego materiału i jego właściwości. [7]



Ilustracja 5. Przekrój różnych materiałów kompozytowych

1.4. INNE ZASTOSOWANIE MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH

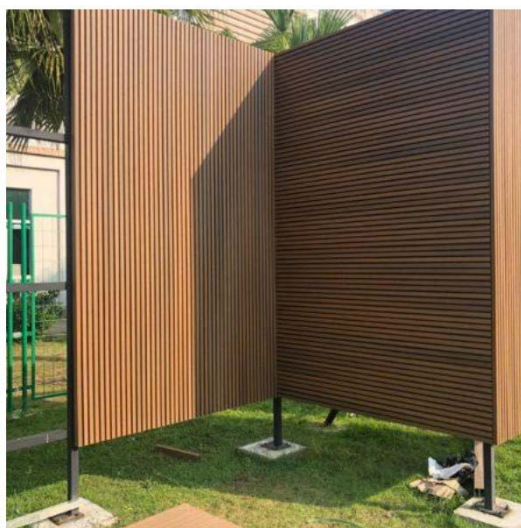
Przykładem użycia materiałów kompozytowych są deski tarasowe, imitujące drewno. Takim wyrobem jest WPC czyli materiał kompozytowy, który składa się z mieszaniny tworzywa termoplastycznego i zmielonego włókna drzewnego. Bazą każdej deski kompozytowej są żywice takie jak: HDPE, polietylen o wysokiej gęstości, PVC-polichlorek winylu; ulepszacze, które podnoszą niektóre walory materiałów takie jak hydrofobowość,

odporność na niskie temperatury, odporność na promieniowanie UV oraz wypełniacze.[8]



Ilustracja 6. Deska kompozytowa z HDPE

To rozwiązanie posiada wysokie parametry techniczne, a połączenie tworzyw sprawia, że są wytrzymalsze aniżeli naturalne komponenty. Deska kompozytowa z HDPE zawiera: 60 % włókna drzewnego, 30% tworzywa HDPE, 10% ulepszaczy i barwników. Stosowana jest na: tarasy zewnętrzne, balkony czy place zabaw. [9]



Ilustracja 7. Deska kompozytowa elewacyjna

Deska kompozytowa elewacyjna z HDPE, doskonale sprawdzi się w trudnych warunkach atmosferycznych, na zewnątrz elewacji budynku lub jako parawan czy ściana. Składa się z mieszanki: mączki drzewnej, tworzywa HDPE oraz osłonki polimerowej.[10]



Ilustracja 8. Deska kompozytowa z PVC

Ten przykład połączenia charakteryzuje się odpornością na warunki atmosferyczne tj. mróz, dzięki czemu nie wymaga sezonowej konserwacji. Przez swoją fakturę, deska z PVC jest antypoślizgowa, a przez zastosowanie dodatkowych ulepszaczy posiada wzmocnioną powłokę, odporną na promieniowanie UV. Deska kompozytowa z PVC składa się z: 40% włókna drzewnego, 50% tworzywa PCV, 10% ulepszaczy i barwników. Podobnie jak deska z domieszką HDPE, stosowana jest: w parkach, w ogrodach, na placach zabaw. [11]

PROJEKTOWANIE MODUŁOWE

Definicja słownikowa modułu brzmi następująco: „element pełniący ustaloną funkcję, łatwy do wykorzystania jako część różnych większych całości” czy też „powtarzalny wymiar czegoś” oraz „jednostka miary odpowiadająca wielkości określonego elementu całości, który służy do ustalania proporcji innych elementów.” [12] Zatem moduł powinien mieć określoną funkcję, rozmiar i kształt a także może być wielokrotnie powielany.

W rozdziale poprzednim zostało wspomniane o tradycyjnej japońskiej macie Tatami (90x180 cm), która jest doskonałym przykładem zastosowania modułowości w praktyce. Ilość Tatami lub pół-Tatami, mieszczących się

w pomieszczeniu stanowiło o jego wielkości. Na przykład; sklep liczący 5 tatami czy pokój o powierzchni 4 i pół tatami. W obecnych czasach maty Tatami wykonane są z innych materiałów i używane są jako podłoża treningowe do uprawiania sztuk walki tj. jujitsu, judo, aikido, karate, [24] układając je wedle wielkości poszczególnych modułów.

Projektowanie modułowe zaczęło się wraz z rozpoczęciem prefabrykacji, która miała swój początek w 1830 roku w Anglii, w którym to zaprojektowano pierwszy zestaw budowlany dla emigrantów, którzy przemieszczali się do Australii. Produkcja półfabrykatów zaczęła stawać się coraz bardziej popularna, ze względu na wiele benefitów jakie ze sobą niosła. Niewątpliwie, stosowanie tej technologii, obniża koszty produkcji oraz skraca możliwie czas pracy. Możliwość kontroli nad poszczególnymi elementami produkcji, jest ogromnym plusem i przeważa nad innymi, tradycyjnymi metodami. [13]

Współcześnie, prefabrykacja jest uznawana za jedną z bardziej ekologicznych metod i jest szeroko wykorzystywana w budownictwie, czego przykładem są budynki mieszkalne oraz całe osiedla bloków, wznoszone z modułowych bloczków betonowych. Ogromną zaletą tej technologii, jest szybkość wznoszenia budynków oraz jakoś komponentów użytych do ich tworzenia. Wynika to z faktu, iż każdy element jest szczegółowo badany i testowany,

już na etapie produkcji, a materiały używane do tworzenia bloczków są wykonywane z lepszych kruszców, niż w tradycyjnej metodzie. Dodatkowym atutem jest uniezależnienie od warunków pogodowych, a więc możliwość pracy na produkcji przez cały rok, a nie tylko w sezonie.[26]

Innym przykładem użycia prefabrykatów są zabawki firmy Lego. W skład gry wchodzi cały system elementów, składający się z wypustek oraz pasujących do nich gniazd, które można ze sobą łączyć, tworząc wiele kombinacji.[27]



Ilustracja 9. Elewacja z betonowych elementów prefabrykowanych



Ilustracja 10. Klocki Lego

PARK MIEJSKI

3.1. PARK MIEJSKI, POJĘCIA I FUNKCJE

Park miejski to zorganizowana zielona przestrzeń publiczna, zlokalizowana zazwyczaj w centrach miast która służy mieszkańcom miasta, jako miejsce wypoczynku, rekreacji czy aktywności sportowej. W swojej strukturze oprócz wielu terenów zielonych czy obiektów małej architektury posiada wiele tras i ścieżek spacerowych. Zlokalizowana w centrach miast, przyciąga do siebie uwagę wielu osób, w różnym wieku. [15]

W 2018 roku firma Husqvarna przeprowadziła badanie opinii Polaków na temat parków miejskich. Pytania dotyczyły stanu parków miejskich oraz preferencji spędzania w nich czasu. Z badania wynika, że 87% Polaków lubi spędzać czas w parkach miejskich a stan parków ocenia pozytywnie. Najczęściej wybieraną formą aktywności okazało się spacerowanie, co stwierdza 52% ankietowanych. Ważną potrzebą okazał się również kontakt z przyrodą, odprężenie oraz relaks, spotkania z rodziną i przyjaciółmi, cisza, spokój, czysta, zadbane przestrzeń. Z odpowiedzi ankietowanych można również wywnioskować, co stanowi o atrakcyjności przestrzeni miejskiej.

Dla Polaków istotna jest czystość terenów zielonych oraz tras spacerowych, aktywność fizyczna na świeżym powietrzu, zapewnienie atrakcji dla rodzin z dziećmi, place zabaw oraz czyste powietrze [16]

3.2. PRZESTRZEŃ PUBLICZNA

Przestrzeń posiada wiele definicji, bo jest to pojęcie szerokie, obejmujące różne dziedziny nauki, do jej interpretacji potrzebna jest wiedza wielu specjalistów. Gdy przestrzeń dotyczy ściśle przestrzeni miejskiej, warto przytoczyć poniższą definicję: Przestrzeń „to wielowymiarowa rozciągłość (obszar),

jednorodna, nieskończona, nieograniczona, w której zachodzą wszystkie zjawiska fizyczne ; także miejsce zajmowane przez dany przedmiot materialny” Przy omawianiu tematu przestrzeni publicznej należy również przeanalizować rozumienie słowa „publiczny”(od łac. publicus) [17] znaczy taki, który dotyczy większej zbiorowości, jest powszechny oraz dostępny dla wszystkich.[18]

Zatem gdyby móc połączyć te dwa słowa „przestrzeń” i „publiczny”, powstałaby z tego dobra definicja, lecz dość ograniczona, bo definicji samej przestrzeni publicznej jest znacznie więcej i obejmują one więcej dziedzin naukowych, poszerzone są one m. in. o naukę z zakresu urbanistyki, architektury, ekonomii, czy socjologii. J.M. Chmielewski uważa, że przestrzeń publiczna buduje możliwości do wzajemnych interakcji, między całymi grupami społecznymi czy poszczególnymi jednostkami, a jej plan podlega ściśle pod prawo państwowe, komunalne czy władze lokalne. [19]

3.3 NORMY I STANDARDY DLA OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY

Place zabaw zaliczane są według prawa budowlanego do elementów małej architektury. Urządzenia, które stanowią część placu zabaw podlegają konkretnym unormowaniom prawnym. Dyrektywa (2001/95/WE) [20] zaznacza, iż producenci czy dystrybutorzy wyrobów, mają obowiązek, aby produkty, które wprowadzają na rynek były bezpieczne dla przyszłych konsumentów. Według polskich norm dotyczących bezpieczeństwa placów zabaw, są to odpowiednio: PN-EN 1176 oraz PN-EN 1177

PN-EN 1176 omawia metody badań oraz wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowników. Odnosi się do wszystkich placów zabaw i ich wyposażenia oraz innych urządzeń, nie związanych z placami zabaw. Norma składa się z dziewięciu części, które omawiają konkretne tematy:

- PN-EN 1176-1: 2008 Wyposażenie placów zabaw
Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań,
- PN-EN 1176-2: 2008 Wyposażenie placów zabaw
Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań huśtawek,
- PN-EN 1176-3: 2008 Wyposażenie placów zabaw
Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań zjeżdżalni,
- PN-EN 1176-4: 2008 Wyposażenie placów zabaw
Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań kolejek linowych,

- PN-EN 1176-5: 2008 Wyposażenie placów zabaw
Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań karuzeli,
- PN-EN 1176-6: 2008 Wyposażenie placów zabaw
Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań urządzeń kołyszących,
- PN-EN 1176-7: 2008 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie
Wytyczne instalowania, sprawdzania, konserwacji i eksploatacji,
- PN-EN 1176-10: 2008 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie
Całkowicie obudowany sprzęt do zabaw,
- PN-EN 1176-11: 2008 Wyposażenie placów zabaw i nawierzchnie
Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań przestrzennych konstrukcji sieciowych.

Ogólne wymogi bezpieczeństwa wynikające z normy (PN-EN 1176):

- Wielkość urządzeń powinna być odpowiednio przystosowana do wieku użytkowników
- Każda funkcja urządzenia powinna być określona i sprawdzona
- Na urządzeniach nie powinna gromadzić się woda
- Do obiektów powinny mieć dostęp osoby dorosłe
- Urządzenia, które są montowane do podłoża powinny zostać oznakowane przez Producenta. Znak poziomego podstawowego dotyczy wysokości urządzenia oraz jego montażu w podłożu, co świadczy o stabilności obiektu
- Obiekty powinny być odpowiednio oznakowane: nazwą i adresem producenta, metryczką urządzenia, roku produkcji oraz numerem i datą normy.

PN-EN 1177 określa wymagania dotyczące nawierzchni stosowanych na placach zabaw, w których istotną rolę jest badanie amortyzacji upadku. [23]

PROJEKTOWANIE MATY W PRZESTRZENI PUBLICZNEJ

Przed rozpoczęciem pracy projektowej, w celu zebrania odpowiednich informacji, dokonano badania ilościowego w formie badania rynku, ankiety oraz badania jakościowego w formie konsultacji z plastykiem miasta Bydgoszcz, panem Markiem Iwińskim.

4.1. BADANIE RYNKU

Place zabaw oraz miejsca wypoczynkowe powinny zapewnić komfort użytkownika zarówno dzieciom jak i dorosłym. Na plac zabaw składa się wiele elementów tj. zjeżdżalnie, huśtawki, tunele, karuzele, trampoliny, piaskownice, siedziska. Poprzez różnorodność zastosowanych komponentów, miejsce to przyciąga uwagę najmłodszych użytkowników i rozbudza w nich kreatywność do zabawy. Ważną kwestią jest, aby miejsce to było nie tylko atrakcyjne, ale też bezpieczne. Na rynku można zauważyć wiele rozwiązań dotyczących zagospodarowania przestrzeni miejskiej. W przypadku placów zabaw, można rozróżnić kilka ich rodzajów (klasyfikacja własna). O ich typie będą stanowić; zastosowane materiały oraz rozmieszczenie poszczególnych elementów w przestrzeni. Place zabaw; drewniane, z tworzyw sztucznych, dmuchane, z łączonych materiałów. Kompleksowe, modułarne. Jednym z często wykorzystywanych rozwiązań aranżacji placów zabaw, jest łączenie ze sobą elementów placów zabaw w jeden kompleks. Po schodach czy pochylni wchodzi się na konstrukcję, która łączy się z innymi obiektami tj. zjeżdżalnie, siatki, tunele, ścianki wspinaczkowe.

4.1.1. ISTNIEJĄCE PRODUKTY I ANALIZY

Park Jurajski Olkówek, został wykonany w formie Parku Jurajskiego. Poprzez wykorzystanie ciekawych form prehistorycznych stworzeń, nawiązuje do epoki dinozaurów. Konstrukcja jak i wiele elementów placu zabaw tj. zjeżdżalnie, podesty, schody, elementy siedzisk, drabinki zostały wykonane z drewna. Cała przestrzeń zostało podzielona na kilka stref, dla dzieci młodszych, starszych oraz rodziców.



Ilustracja 11. Park Jurajski Olkówek

Kolejnym przykładem placu zabaw jest „Wallholla” zaprojektowany przez holenderską firmę Carve. Wyróżnia się na tle wielu realizacji poprzez swoją modułową, pionową konstrukcję wykonaną z siatki drucianej, w której umieszczono wygięte platformy przypominające wstążki. Opracowano trzy standardowe rozmiary, które układają się w różne formy tworząc m.in. zjeżdżalnie, ścianki wspinaczkowe, siatki, liny oraz drążki.



Ilustracja 12. Plac zabaw „Wallholla”

Magma Flow to projekt deptaka oraz placu zabaw w nowo wybudowanej dzielnicy handlowej oraz mieszkalnej w mieście Ningbo w prowincji Zhejiang Chinach. Wykonany został przez studio 100architects. Łączy ze sobą strefę dla dzieci jak i deptak prowadzący do galerii handlowej.

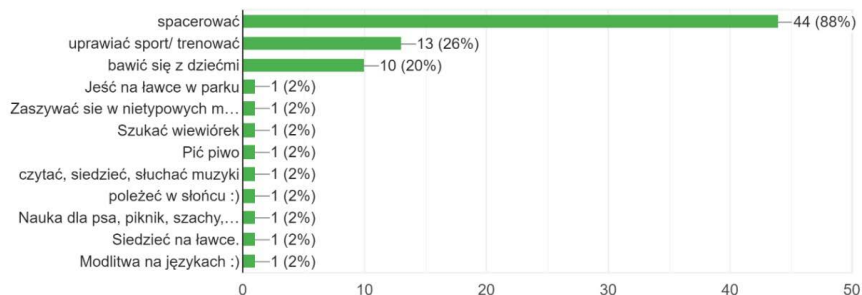


Ilustracja 13. „Magma Flow” porą nocną

4.1.2. ANKIETA I ANALIZA

Ankieta została stworzona za pomocą formularza Google i składa się z trzynastu pytań, z których to cztery są pytaniami określającymi płeć, wiek, dzieciństwo ankietowanych, a pozostałe pytania są związane z tematem pracy. Formularz został rozesłany do kilkunastu osób prywatnych oraz udostępniony publicznie w mediach społecznościowych, na który uzyskano łącznie 50 odpowiedzi.

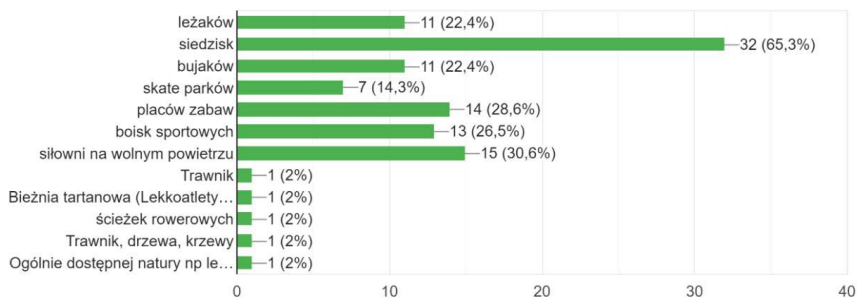
Pytanie 1: „Jak lubi Pan/Pani spędzać swój wolny czas w parku miejskim?” (49 odpowiedzi)



Ilustracja 14. (opracowanie własne)

- To pytanie miało za zadanie zweryfikować preferencje konsumentów dotyczącą form aktywności w parkach miejskich. Najbardziej lubiane wśród ankietowanych jest spacerowanie (87,8%), uprawianie sportu /trenowanie (26,5 %) i zabawa z dziećmi (20,4%).

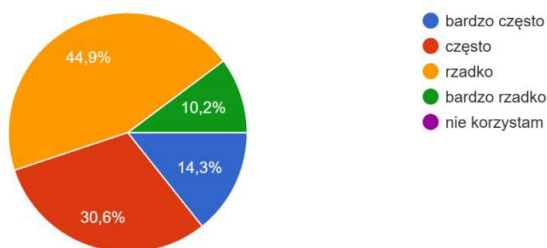
Pytanie 2: „Z jakich obiektów lub przestrzeni miejskich korzysta Pan/Pani najczęściej?” (49 odpowiedzi)



Ilustracja 15. [opracowanie własne]

- Spośród obiektów w przestrzeni miejskiej, najczęściej korzysta się z siedzisk (63,3%), siłowni na wolnym powietrzu (30,6%), placów zabaw (28,6 %). Opracowany projekt musiałby spełniać, któryś z kryteriów, ze względu na potrzebę.

Pytanie 3: „Jak często korzysta Pan/Pani z obiektów miejskich?” (43 odpowiedzi)



Ilustracja 16. [opracowanie własne]

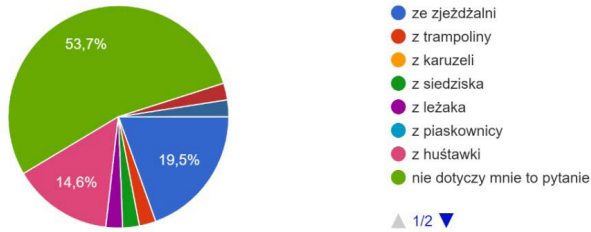
- Pytanie to miało wykazać jak często korzysta się z obiektów miejskich. Przeważająca część, bo aż 44 % opowiedziało się, iż rzadko korzystają z miejskich obiektów.

Pytanie 4: „Jakich elementów miejskiej architektury według Pana/Pani brakuje w parkach miejskich lub jakich jest za mało?” (46 odpowiedzi)

Według ankietowanych w parkach miejskich brakuje lub jest za mało:

- Siedzisk, ławek/ leżaków, śmietników, skrytych ławek, zadaszeń, rzeźb, płyt piankowych na placach zabaw, siłowni oraz wiele więcej.

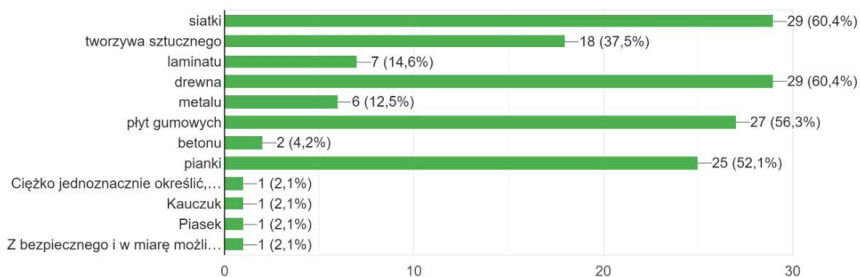
Pytanie 5: „Z jakich elementów placu zabaw korzysta Pana/Pani dziecko najczęściej?” (41 odpowiedzi)



Ilustracja 17. [opracowanie własne]

- Najbardziej lubianym elementem, z którego korzysta dziecko na placu zabaw jest zjeżdżalnia i tak opowiedziało się za tym 19,5% ankietowanych.

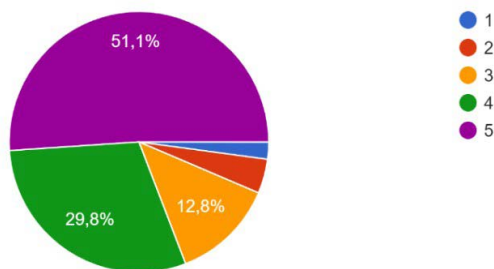
Pytanie 6: „Z jakiego materiału według Pana/Pani powinny być wykonane elementy placu zabaw w parku miejskim?” (48 odpowiedzi)



Ilustracja 18. [opracowanie własne]

- Najczęściej wybierane materiały według opinii ankietowanych to: siatki, drewno, płyty gumowe, pianki oraz tworzywa sztuczne.

Pytanie 7: „Czy według Pana/Pani kolorystyka placu zabaw ma znaczenie?
(47 odpowiedzi)



Ilustracja 19. [opracowanie własne]

- Kolorystyka placów zabaw ma duże znaczenie w opinii ankietowanych, jest to ok.51,1%.

Pytanie 8: „Na jakie rzeczy zwraca Pan/Pani uwagę w parkach miejskich?”
(np.: zielen miejska, elementy miejskiej architektury itp.) (46 odpowiedzi)

Zielen miejska, czystość, rodzaj ścieżek, ilość śmietników i ich rozmieszczenie, krajobraz, podjazdy dla wózków, Zagospodarowanie terenu, bezpieczeństwo dzieci, zalesienie, miejsca odpoczynku, ścieżki rowerowe, architektura i funkcjonalność, pomniki przyrody, różnorodność zieleni, tablice informacyjne. Zostało tutaj wymienionych kilka elementów na które zwracają uwagę ankietowani.

4.1.3. KONSULTACJA Z EKSPERTEM

Podczas przeprowadzonej konsultacji z plastykiem miasta, Panem Marciem Iwińskim, zostało poruszonych kilka ważnych aspektów, które powinno się wziąć pod uwagę przy projektowaniu obiektów dla przestrzeni miejskiej. Po pierwsze jest nim wandalizm oraz bezpieczeństwo. Akty wandalizmu tj. niszczenie obiektów, wysprejowane graffiti z obraźliwymi treściami, dewastacje miejskiej zieleni, to częste zjawisko, na które trzeba zwrócić uwagę, dlatego warto uwzględnić miejsce dla jakiego projektowane są obiekty oraz monitoring przestrzeni. Bezpieczeństwo produktów jest szczególnie istotne ze względu na samych użytkowników.

4.1.4. WNIOSEK DO BADAŃ

Przeprowadzone badania: analizy rynku oraz analizy ankiety pozwoliły przyjrzeć się dostępnym rozwiązaniom projektowym i rynkowym. Ankieta wykonana w postaci formularza, pozwoliła na zauważenie istotnych potrzeb i elementów na jakie zwracają uwagę ankietowani, a które posłużą w następnym etapie pracy, w założeniach projektowych.

Projektowane elementy powinny być dopasowane do otoczenia, nie zaburzając przy tym jej harmonii, wykorzystując naturalnie występującą miejską zielenią. Spełniać właściwe normy, tak aby obiekty były bezpieczne dla użytkowników. Główną grupą odbiorców są matki z dziećmi oraz rodziny.

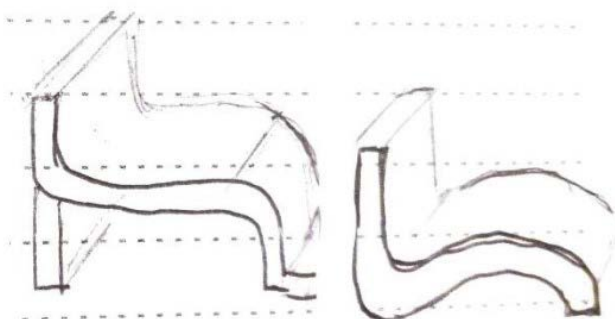
4.1.5. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Na podstawie, przeprowadzonej analizy stanu wiedzy, dzięki ankietom i badaniom, można przejść do kolejnego etapu projektowego jakim są założenia projektowe, czyli konkretnie określone cele i wytyczne projektu, które pomogą mi w wybraniu najlepszej koncepcji i rozwiązania

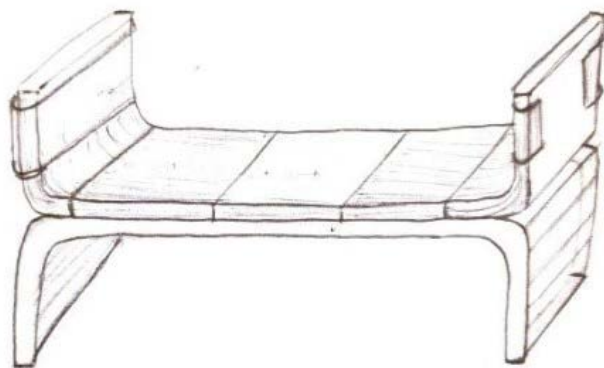
1. Przedmioty powinny być zgodne z zasadami ergonomii
2. Zaprojektowany plac zabaw powinien spełniać normy: PN-EN 1176 oraz PN-EN 1177
3. Urządzenia powinny być bezpieczne dla użytkowników, spełniać określone funkcje.
4. Przedmioty powinny być możliwie atrakcyjne
5. Mata powinna spełniać funkcję pokrycia elementów z dodatkową konstrukcją nośną.
6. Konstrukcja powinna wytrzymywać różne obciążenia
7. Elementy powinny być odporne na działanie warunków atmosferycznych
8. Produkty powinny być przystosowane do produkcji przemysłowej.
9. Obiekty powinny mieć odpowiedni kształt i rozmiar
10. Stworzenie zestawu modularnych mat o różnych funkcjach i kształtach

4.2. ROZWINIĘCIE PROJEKTU

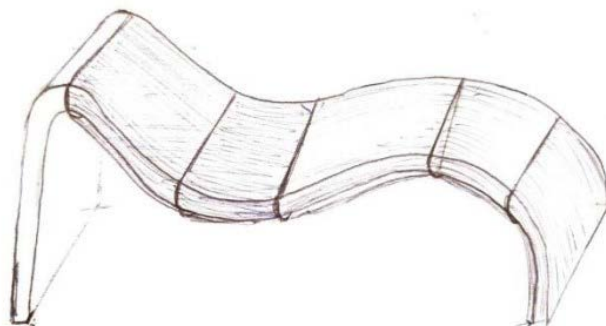
4.2.1. SYSTEM APLIKACJI MODUŁÓW MAT, SZKICE



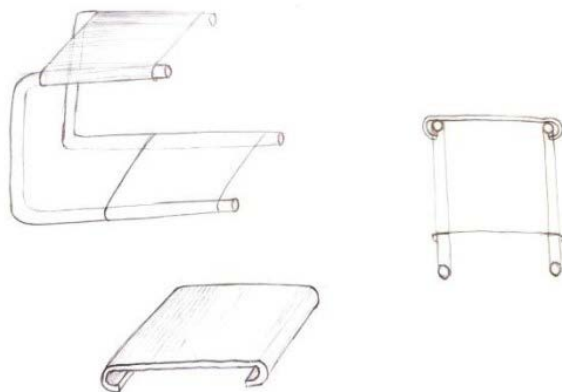
Ilustracja 20. Koncepcja leżaków [opracowanie własne]



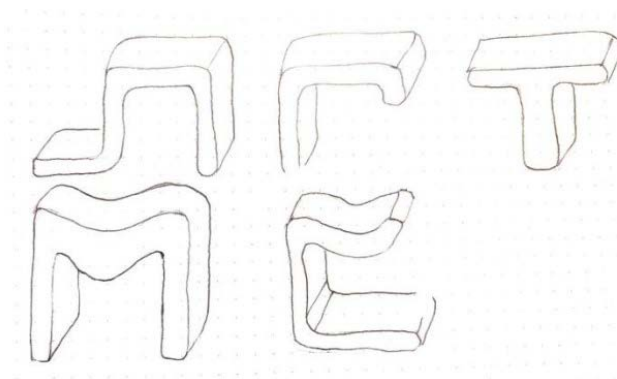
Ilustracja 21. Koncepcja siedziska [opracowanie własne]



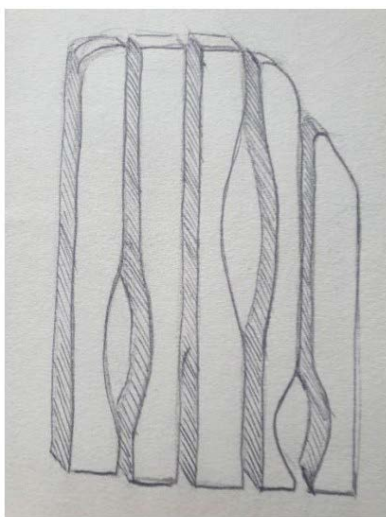
Ilustracja 22. Koncepcja siedziska [opracowanie własne]



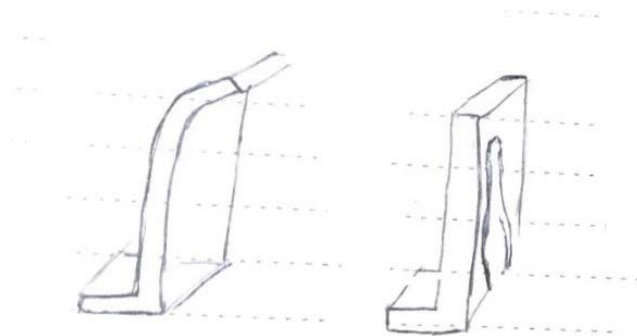
Ilustracja 23. Koncepcja siedziska z nakładką [opracowanie własne]



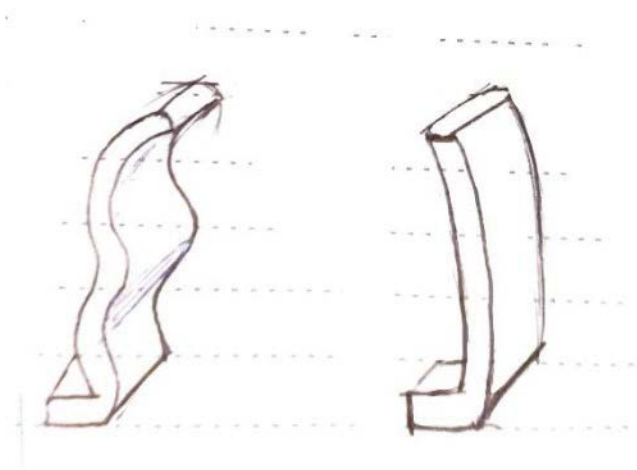
Ilustracja 24. Koncepcje siedziska z nakładką [opracowanie własne]



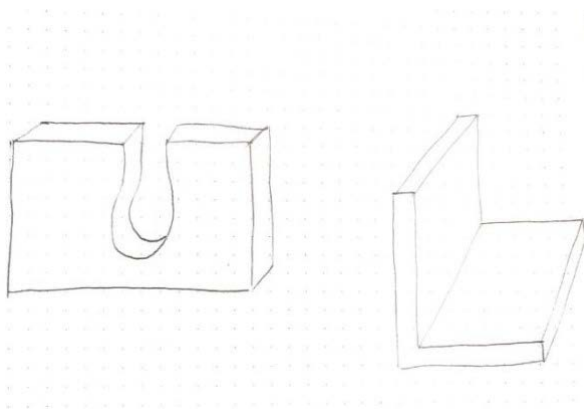
Ilustracja 25. Koncepcja ściany z otworami [opracowanie własne]



Ilustracja 26. Koncepcja ściany oraz zadaszenia [opracowanie własne]



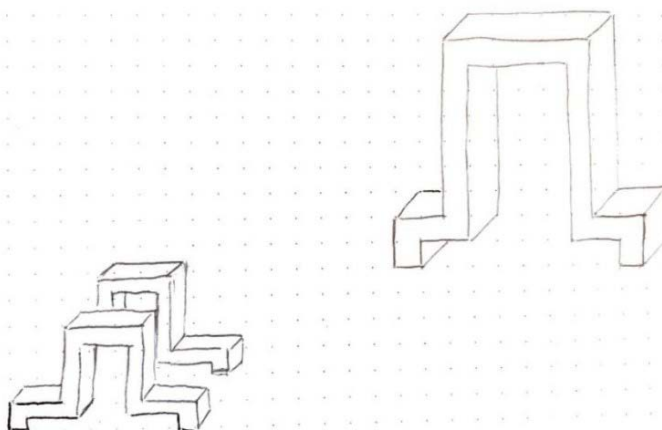
Ilustracja 27. Koncepcja ściany falowanej i giętej [opracowanie własne]



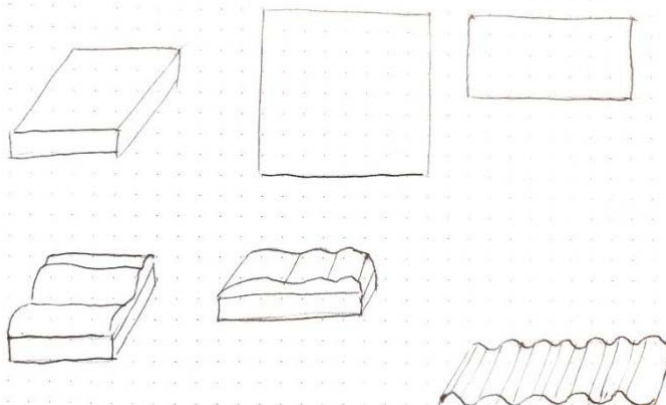
Ilustracja 28. Koncepcja ściany poziomej [opracowanie własne]



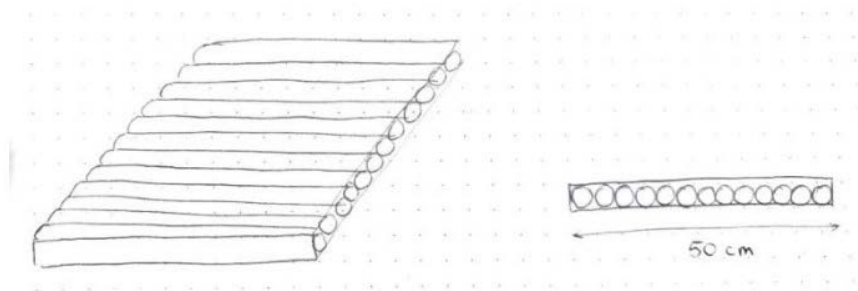
Ilustracja 29. Koncepcje modułów do skakania [opracowanie własne]



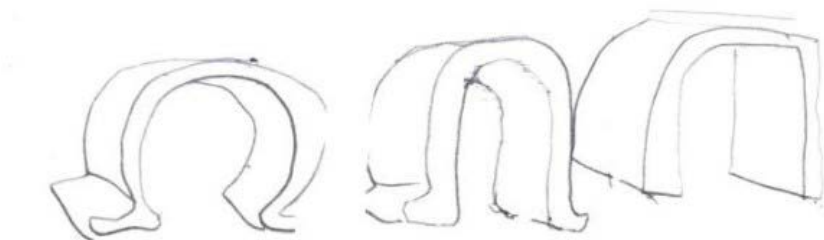
Ilustracja 30. Koncepcja tunelu [opracowanie własne]



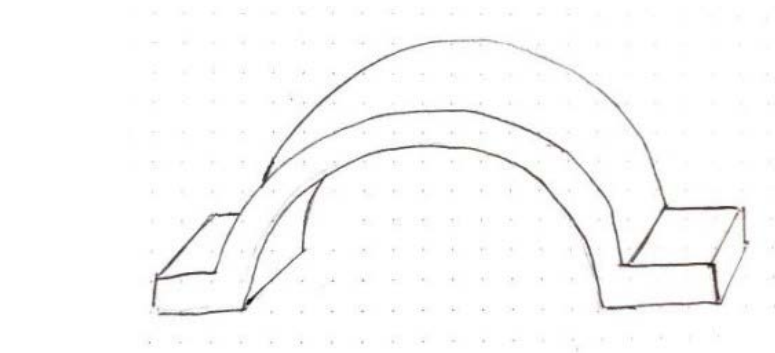
Ilustracja 31. Koncepcja podłóg [opracowanie własne]



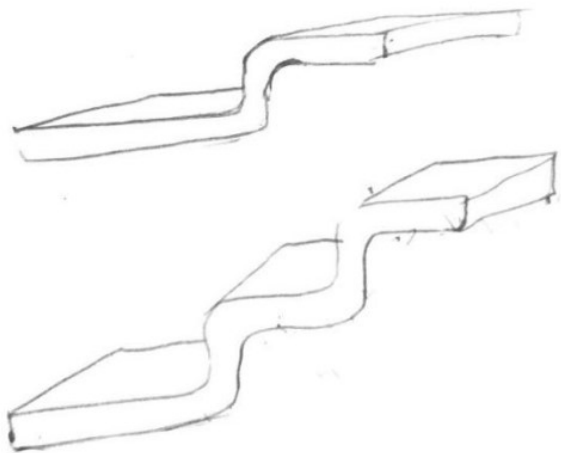
Ilustracja 32. Koncepcja komponentu rolkowego [opracowanie własne]



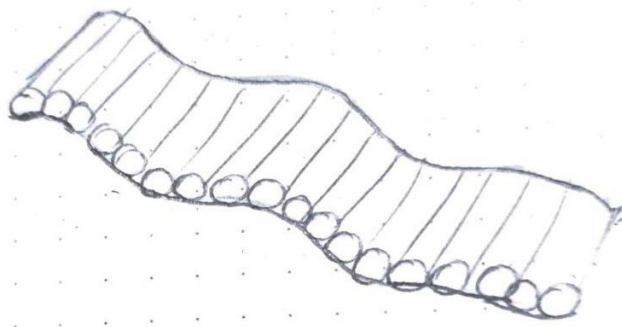
Ilustracja 33. Koncepcje tuneli [opracowanie własne]



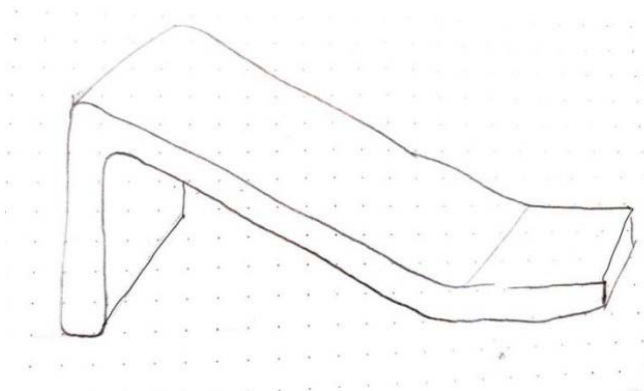
Ilustracja 34. Koncepcja tunelu [opracowanie własne]



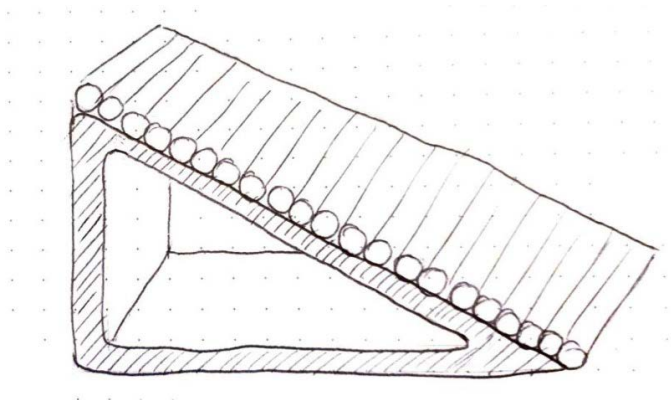
Ilustracja 35. Koncepcje modułu schodów [opracowanie własne]



Ilustracja 36. Koncepcja falowanego modułu rolkowego na zjeżdżalnię [opracowanie własne]



Ilustracja 37. Koncepcja zjeżdżalni [opracowanie własne]



Ilustracja 38. Koncepcja zjeżdżalni z modułem rolkowym [opracowanie własne]



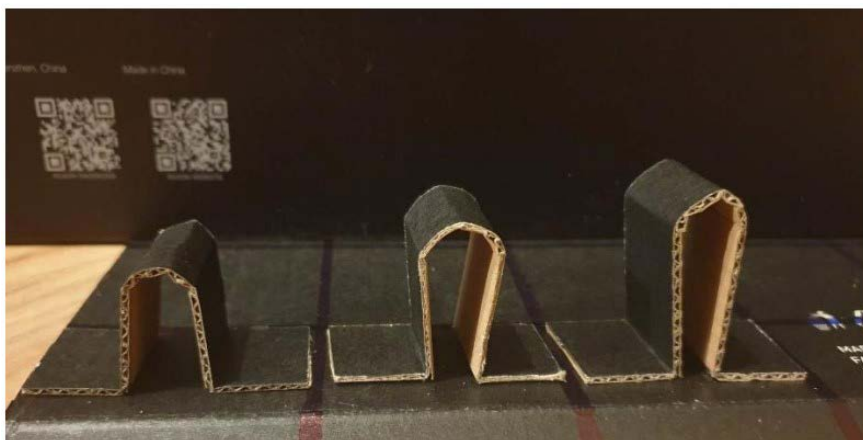
Ilustracja 39. Model studyjny planszy [opracowanie własne]

Do wyboru koncepcji brane są pod uwagę założenia projektowe, kształt i forma obiektu, możliwość spełniania wielu funkcji przez jeden produkt oraz bezpieczeństwo użytkowników.

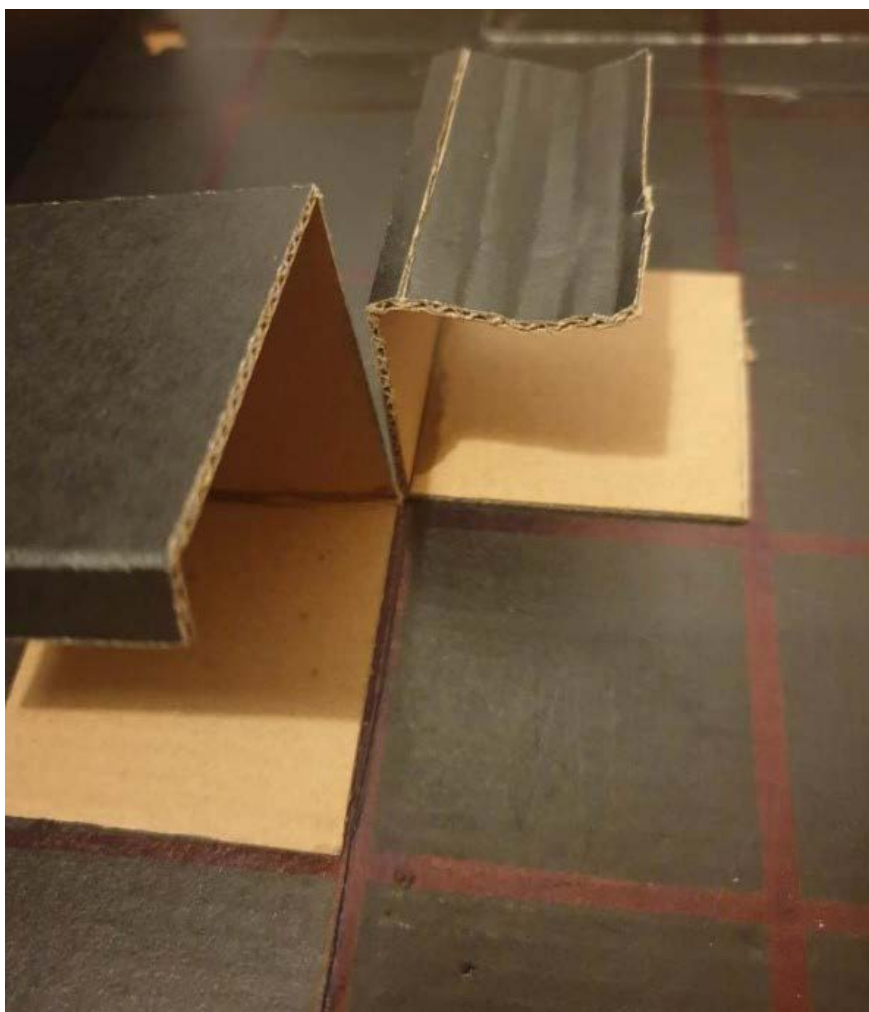
Spośród mnogości koncepcji, zostało wybranych kilka. Każdy element projektu powinien spełniać określone funkcje oraz zostać przypasowany do konkretnej kategorii. Wyodrębnionych zostało ok. 10 kategorii:

- Siedziska
- Podłogi
- Leżaki
- Zadaszenia
- Ścianki
- Zjeżdżalnia
- Tunele
- Stoliki
- Schody
- Piaskownica
- Moduły do skakania

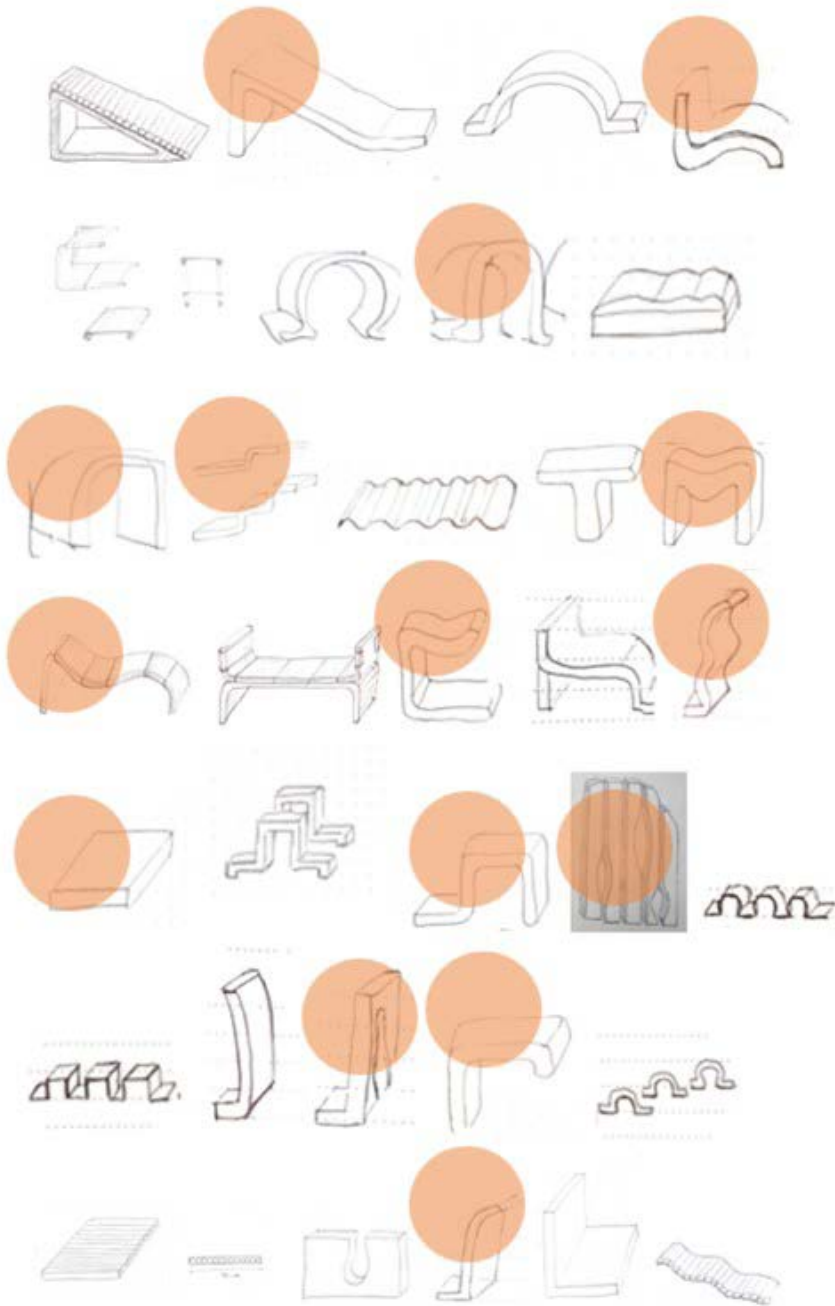
Najlepiej wpisujące się w założenia projektowe koncepcje zostały zaznaczone na ilustracji 42.



Ilustracja 40. Modele studyjne, modułów do skakania [opracowanie własne]



Ilustracja 41. Modele studyjne, siedzisk [opracowanie własne]



Ilustracja 42. Wybór koncepcji [opracowanie własne]

4.2.2 ANALIZA MATERIAŁÓW MAT I KONSTRUKCJI

Wybór materiału w przypadku projektowania obiektów dla przestrzeni publicznej jest bardzo istotny, ze względu na wiele czynników, które mają na niego wpływ m.in. czynniki atmosferyczne, znoszenie wielu obciążeń mechanicznych.

Materiały wykorzystywane w projekcie oprócz spełniania podstawowych norm bezpieczeństwa czy to samych urządzeń czy nawierzchni, powinny być wytrzymałe, odporne na warunki zewnętrzne, posiadać odpowiednią sztywność oraz mocną konstrukcję.

Materiałem często stosowanym w przemyśle jest HDPE z ang. high density polyethylene, czyli polietylen o wysokiej gęstości. Należy do grupy miękkich, elastycznych termoplastów, dzięki czemu jest łatwo obrabialny oraz formowalny, może być ze sobą łączony poprzez spawanie.

Odporny na działanie wody, kwasów, alkoholi, benzyny oraz substancji utleniających.

W przetwórstwie może być wtryskiwany, rozdmuchiwany i wytłaczany, dzięki czemu, poprzez odpowiednią formę i sposób produkcji, można nadać mu właściwy kształt, zgodny z pomysłem projektanta. HDPE stosowany jest do produkcji zbiorników na śmieci, urządzeń na placach zabaw, rur, złączek, kanistrów, beczek, płyt. [25] Materiał HDPE jest doskonałym materiałem konstrukcyjnym, opornym na działanie warunków atmosferycznych, a co ważne bardzo wytrzymałym.



Ilustracja 43. Plac zabaw wykonany z modułów z HDPE

Kolejnym materiałem konstrukcyjnym jest Guma, czyli inaczej kauczuk składający się z łańcuchów polimerowych, usieciowanych w procesie wulkanizacji.

Wyróżnia się na tle, innych materiałów konstrukcyjnych, ze względu na swoją podatność na odkształcenia. W zależności od składu mieszanki gumowej, może uzyskać różne właściwości. Podstawową składową jest kauczuk naturalny i syntetyczny. Dodatkowo częścią mieszanek gumowych mogą być: napełniacze, zmiękczacze, regenerat, sadza i barwniki.

Ciekawym składnikiem dodawanym do mieszaniny gumowej jest regenerat, czyli wyrób otrzymywany przez depolimeryzację zwulkanizowanych odpadów gumowych tj. opony, dętki gumowe, obuwie. Zabieg ten znacznie obniża cenę oraz jakość produktu końcowego.[28]

Guma ma szerokie zastosowanie ze względu na swoje właściwości. Stosowana jest w przemyśle chemicznym, motoryzacyjnym, sportowym. Wyrabia się z niej opony, dętki, czepki pływackie itp.

Na placach zabaw coraz większą popularność zyskują obiekty zrobione z takich materiałów jak płyty SBR czy EPDM, czyli rodzaje dobrze znanego elastomeru- gumy, której właściwości są pożądane przez wielu producentów.

Ogólnymi właściwościami kompozytów SBR i EPDM są na przykład:

- właściwości antypoślizgowe, które zabezpieczają dziecko przed upadkiem.
- właściwości elastyczne, które ułatwiają dzieciom swobodne poruszanie się i skakanie w porównaniu z twardym betonem.
- rezystancja w niskich jak i wysokich temperaturach, rezystancja przed wodą i rezystancja mechaniczna przedłużają trwałość i użyteczność obiektów.

SBR to skrót od kopolimeru butadienu i styrenu, czyli płyt gumowych, które zawierają kauczuk butadienowo- styrenowy.

Jego cechami charakterystycznymi jest:

- dobra odporność na ściskanie, zrywanie, ścieranie,
- mniejszy zakres na działanie wysokich temperatur w porównaniu z EPDM (w granicach -50°C ,a $+100^{\circ}\text{C}$)
- dobra odporność na działanie np.: wody, ozonu, nieorganicznych kwasów i zasad
- nie wykazują rezystancji na oleje roślinne, smary mineralne, węglowodory alifatyczne czy na benzynę(mieszaninę węglowodorów alifatycznych)
- dobra elastyczność

Znajduje zastosowanie w wyrobie uszczelek np.: w układzie chłodniczym silnika, albo w układzie hamulcowym w samochodzie), jako granulatu z SBR (z zużytych opon samochodowych) stanowi podstawową budowę płyt warstwowych w obiektach np.: na placach zabaw EPDM to płyta gumowa, powstała na bazie kauczuka etoksylenowo-propylenowo-dienowego i kauczuka butadienowo-styrenowego.

Jej cechami charakterystycznymi są:

- wysoka elastyczność do -50°C
- umiejętność powrotu do swojego pierwotnego kształtu po odkształceniu odporność na czynniki zewnętrzne np.: gorącą, zimną wodę, ozon, na wysokie temperatury do $+130^{\circ}\text{C}$, na promieniowanie UV smary mineralne, węglowodory alifatyczne, aromatyczne.

Zastosowanie znajdują, jako dętki, osłony kabli, do produkcji opon samochodowych, uszczelki do okien i drzwi, jako amortyzatory zabezpieczające zewnętrzną część placów zabaw [29] [30].

Pianka wtórnie spieniana to rodzaj pianki poliuretanowej oznaczanej jako Typ R (elastyczna pianka wtórnie spieniania) lub jako Typ T (pianka wtórnie spieniana tapicerska). Otrzymywana jest z pianki drobno sproszkowanej, wystawiona na działanie termicznej obróbki. W czasie jej wytwarzania, niwelowane są wszelkie zanieczyszczenia i metale ciężkie, dlatego pianka wtórnie spieniana uważana jest za nieszkodliwą dla środowisk.

Charakterystyczne właściwości pianki to:

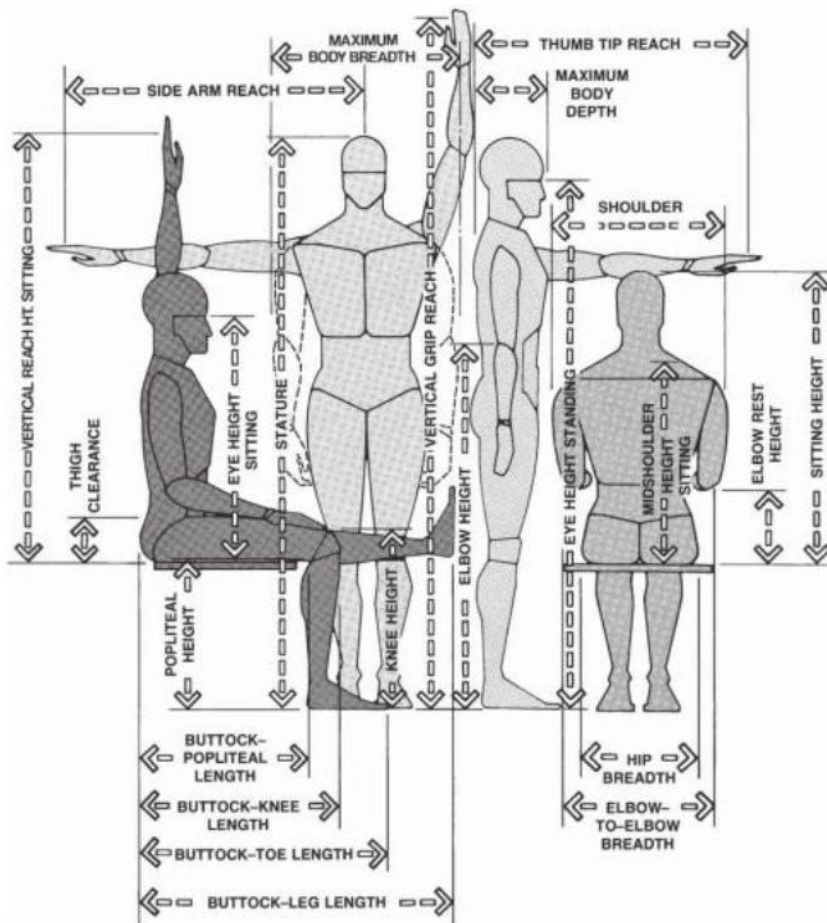
- duża gęstość
- zarówno duża elastyczność jak i sztywność
- odporność na niskie i wysokie temperatury, związki chemiczne, wilgoć, siły mechaniczne
- ognioodporność
- zdolność przenikania powietrza przez otwarte pory

Ich zastosowanie to m.in.: produkcja mat jako zewnętrzna warstwa nakładana na beton, drewno, produkcja mebli, izolacja termiczna. W zależności od stopnia gęstości może być różnie stosowana np.: przy najniższej gęstości w poduszkach pod głowę, a przy wysokiej gęstości jako amortyzacja do przewozu delikatnych

Stal ocynkowana to stal pokryta warstwą cynku, która ma na celu zabezpieczenie przed czynnikami zewnętrznymi m.in. wysokimi i niskimi temperaturami, wodą, chemikaliami, czy przed rdzą, która jest najgroźniejsza w przypadku stali.

Warstwa ta nie tylko chroni stal na długie lata, ale też zwiększa jej poziom estetyczny przez nakładanie kolejnej warstwy np.: metodą lakierowania.

4.2.3. ANALIZA ERGONOMII



Ilustracja 44. Miary człowieka dorosłego

W celu zbadania potrzeb użytkowników, funkcji i wygody projektowanych przedmiotów, należy zwrócić uwagę na ich ergonomię. Szczególnie ważnym czynnikiem jest rozróżnienie grup wiekowych.

Inaczej projektuje się dla dziecka i dla osoby dorosłej, ponieważ należy uwzględnić inne proporcje ciała. Bez spełnionych wymogów ergonomii, projektowanych produktów tj. siedzisko, zjeżdżalnia czy leżak nie będzie możliwym, aby skonkretyzować prawidłowo ich funkcje.

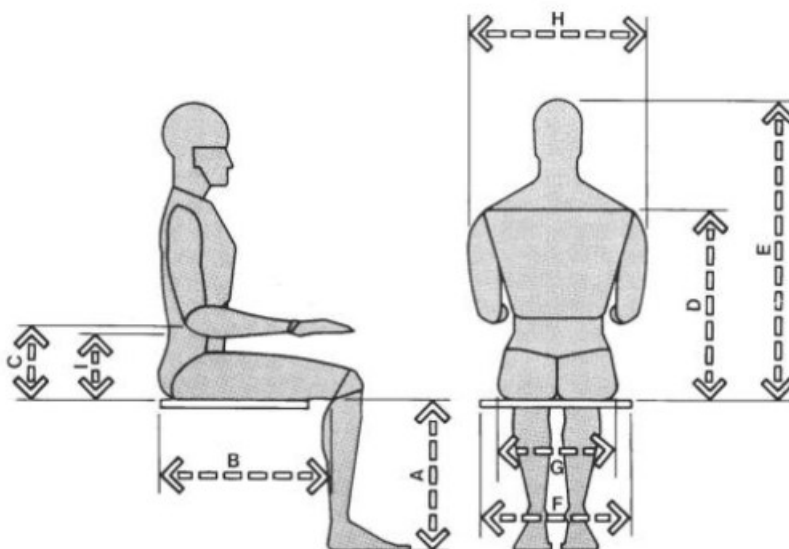
W przypadku projektowania siedzisk, czy leżaków, istotnych jest kilka parametrów, które zostaną przedstawione w poniższej analizie ergonomicznej.

W projekcie zawarto dane pochodzące z książki pt. ” Human dimension and Interior space” Dotyczą one miar człowieka, z podziałem na mężczyzn, kobiety i dzieci w wieku 6-11 lat.

W atlasie zastosowano zasady miar, (5 i 95) które odpowiadają najmniejszemu oraz największemu przedstawicielowi populacji.

MEASUREMENT	MEN				WOMEN			
	Percentile		Percentile		Percentile		Percentile	
	5	95	5	95	5	95	5	95
	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm
A Popliteal Height	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Buttock-Popliteal Length	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Elbow Rest Height	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Shoulder Height	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Sitting Height Normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Elbow-to-Elbow Breadth	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Hip Breadth	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Shoulder Breadth	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Lumbar Height	See Note.							

Ilustracja 45. Podstawowe wymiary siedziska dla kobiet i mężczyzn

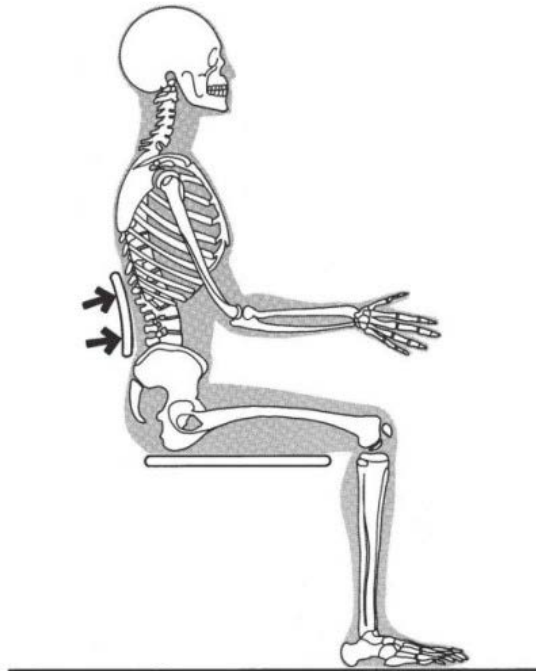


Ilustracja 46. Podstawowe wymiary siedziska dla kobiet i mężczyzn-ilustracja

Ilustracja 45 i Ilustracja 46 znajdujące się powyżej, przedstawiają podstawowe wymiary siedziska dla osób dorosłych. Tabela i rysunek powyżej przedstawiają podstawowe wymiary siedziska dla osoby dorosłej. Jednostka miary została wyrażona w calach (in) oraz centymetrach. (cm)

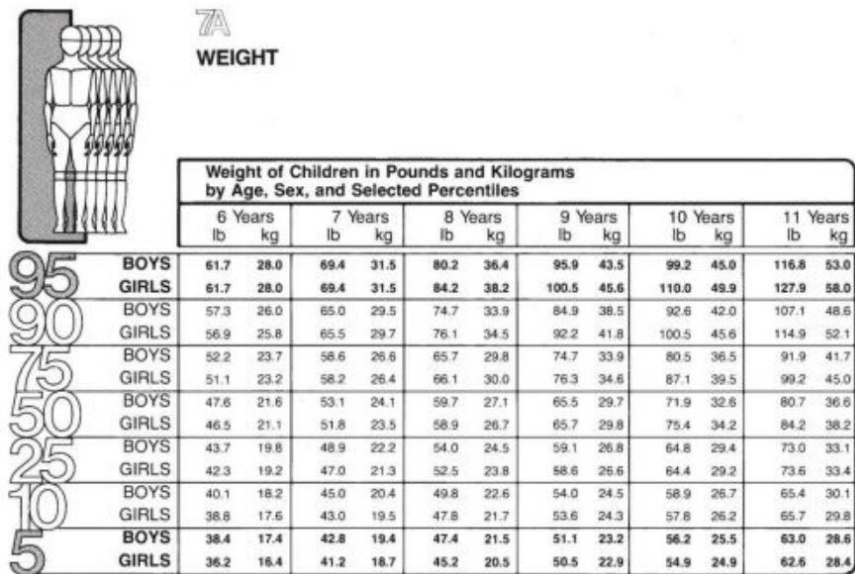
Pomiary oznaczają odpowiednio:

- A. Popliteal Height, czyli wysokość mierzona od stóp do siedziska.
- B. Buttock-Popliteal Length, czyli długość mierzona od oparcia do zgięcia kolan.
- C. Elbow Rest Height, czyli wysokość mierzona od siedziska do łokcia.
- D. Shoulder Height, czyli wysokość ramion.
- E. Sitting Height Normal, czyli wysokość oparcia, mierzona od siedziska do czubka głowy.
- F. Elbow-to-Elbow Breadth, czyli szerokość mierzona od łokcia do łokcia
- G. Hip Breadth, czyli szerokość bioder.
- H. Shoulder Breadth, czyli szerokość ramion.
- I. Lumbar Height, czyli wysokość lędźwiową

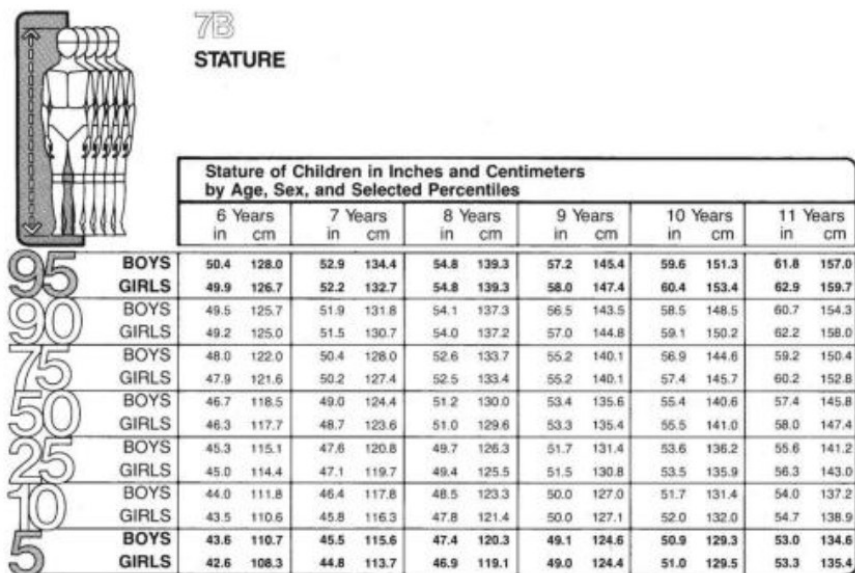


Ilustracja 47. Odcinek lędźwiowy

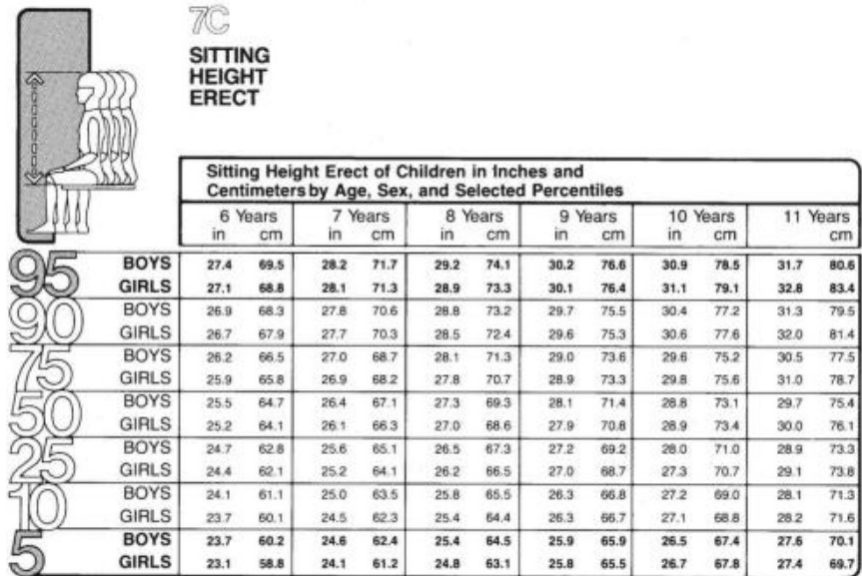
Odpowiednio wyprofilowane siedzisko, czy leżak uwzględnia podparcie odcinka lędźwiowego, tzw. Krzywej lordotycznej, dzięki czemu pomaga w przyjmowaniu odpowiedniej postawy ciała, wspierając naturalną „krzywną” ciała.



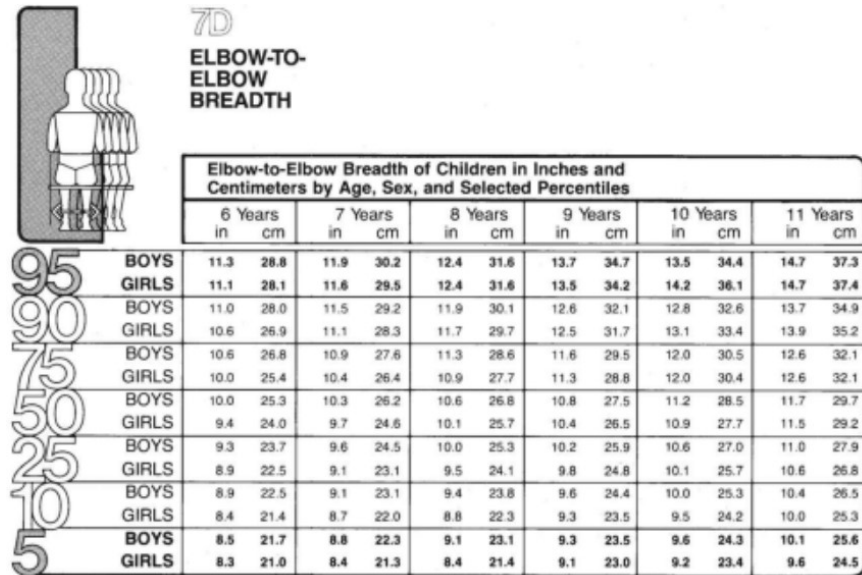
Ilustracja 48. Wzrost dziecka



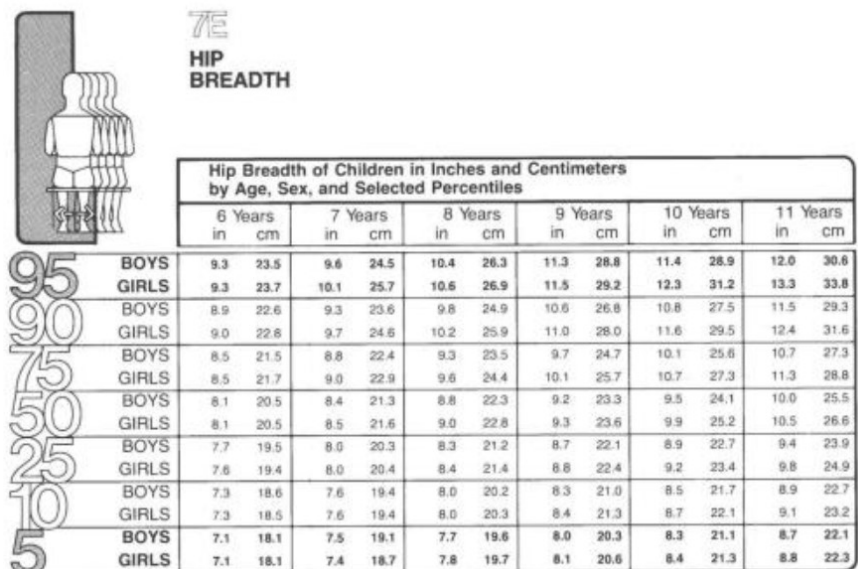
Ilustracja 49. Wysokość sylwetki, s. 38



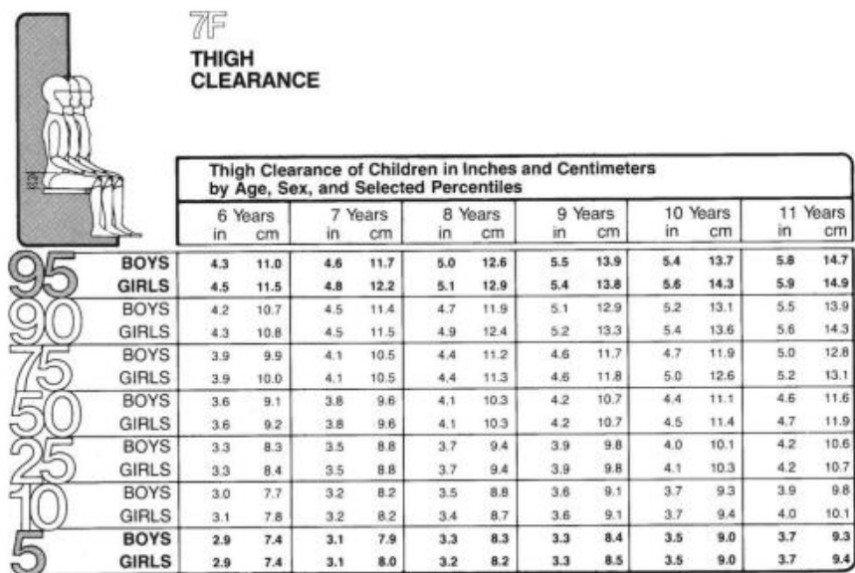
Ilustracja 50. Wysokość siedziska, s. 38



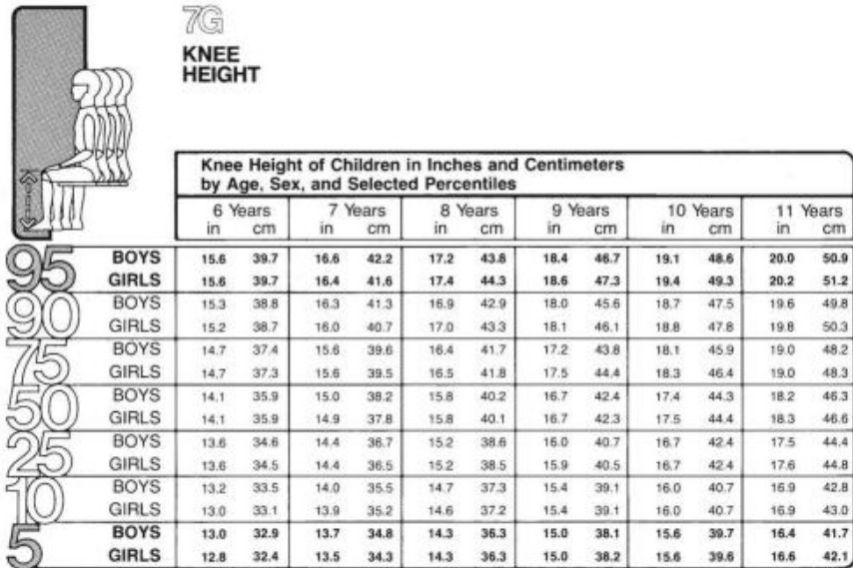
Ilustracja 51. Szerokość od łokcia do łokcia, s. 39



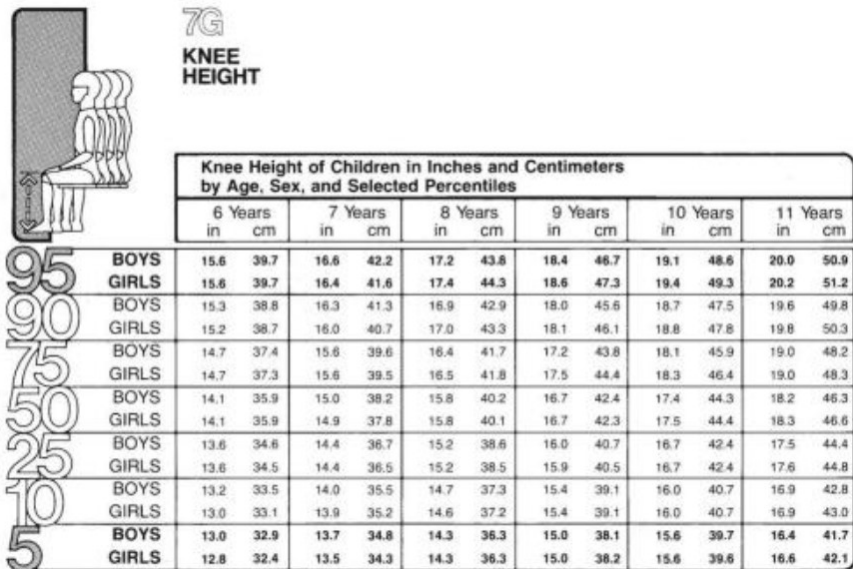
Ilustracja 52. Szerokość bioder, s. 39



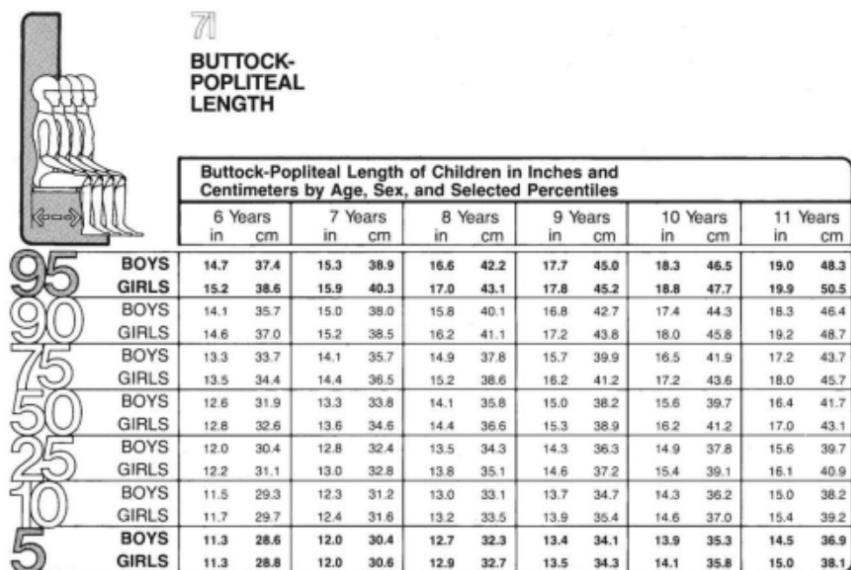
Ilustracja 53. Wysokość pośladkowo miednicza, s.39



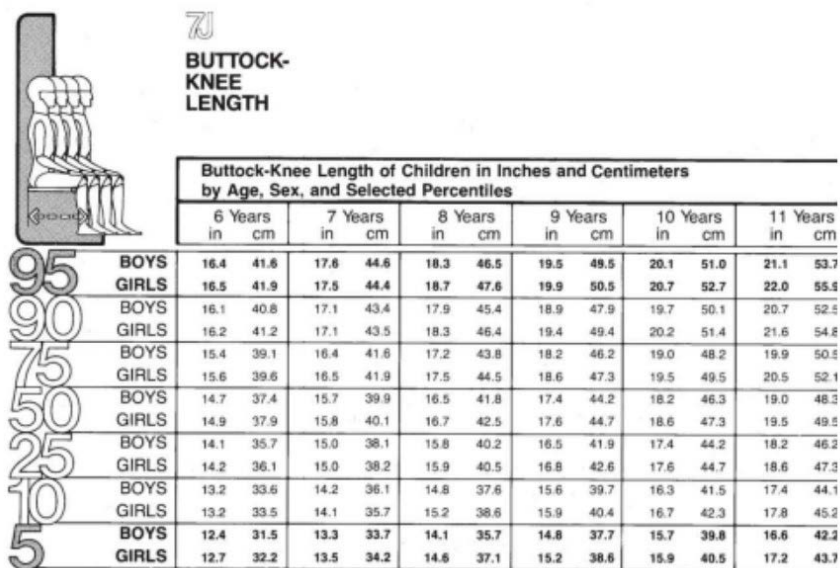
Ilustracja 54. Wysokość kolan



Ilustracja 55. Wysokość podkolanowa



Ilustracja 56. Długość pośladkowo-miednicza

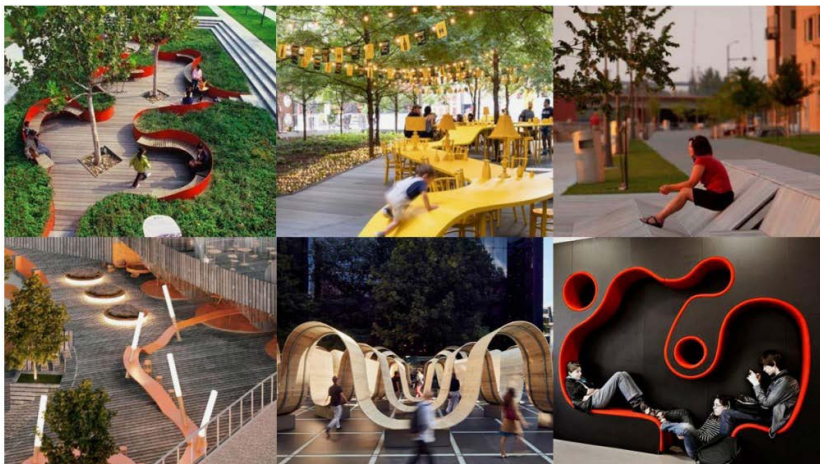


Ilustracja 57. Długość kolanowo-pośladkowa,

Powyżej przedstawiono kilka ilustracji opisujących miary dziecka w przedziale wiekowym między 6 i 11 lat, której nazwy zostały odpowiednio opisane:

- 7A Weight, tabela dotycząca wagi dziecka
 - 7B Stature, tabela dotycząca całej sylwetki ciała.
 - 7C Sitting Height Errect
 - 7D Elbow-to-Elbow Breadth, czyli tabela dotycząca szerokości mierzonej od łokcia do łokcia.
 - 7E Hip Breadth, czyli tabela dotycząca szerokości bioder.
 - 7F Thight clearance
-
- A. Popliteal Heigh, czyli wysokość mierzoną od stóp do siedziska.
 - B. Buttock-Popliteal Lenght, tabela dotycząca długości mierzonej od oparcia do zgięcia kolan.
 - C. Elbow Rest Height, czyli wysokość mierzoną od siedziska do łokcia.
 - D. Shoulder Height, czyli wysokość ramion.
 - E. Sitting Height Normal, czyli wysokość oparcia, mierzoną od siedziska do czubka głowy.
 - F. Elbow-to-Elbow Breadth, czyli szerokość mierzoną od łokcia do łokcia
 - G. Hip Breadth, czyli szerokość bioder.
 - H. Shoulder Breadth, czyli szerokość ramion.

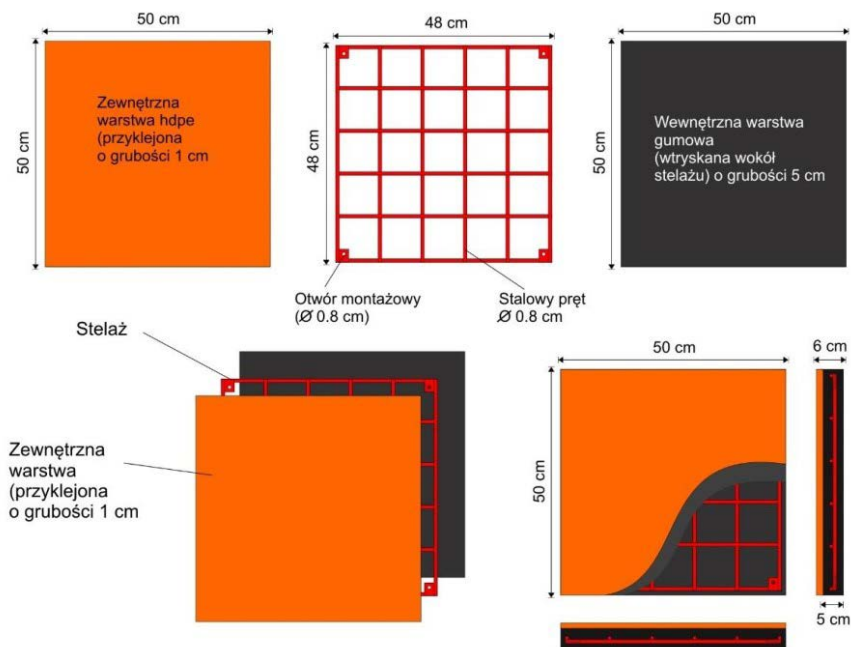
4.2.4. KONCEPCJA ESTETYKI



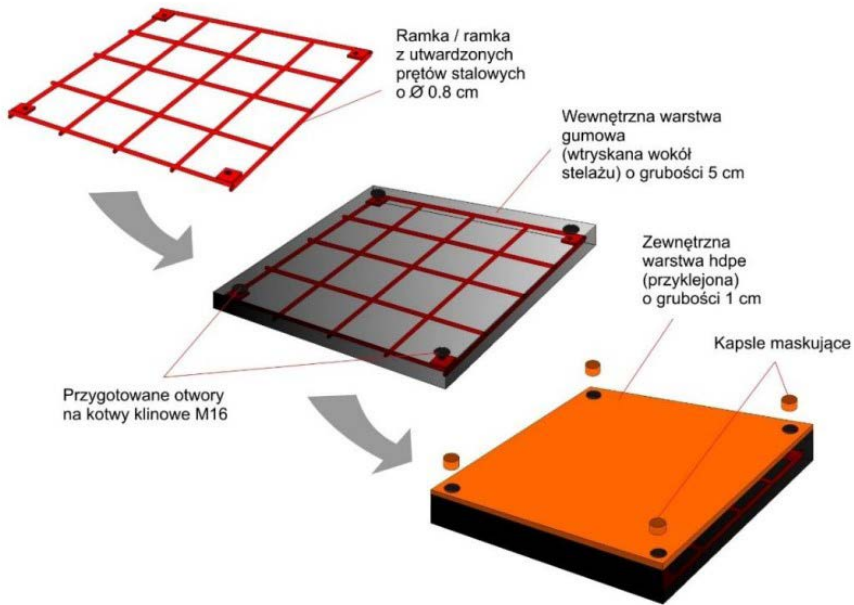
Ilustracja 58. Moodboard [opracowanie własne]

Przedstawienie estetyki w formie moodboard'u pozwoliło na wyselekcjonowanie i określenie stylu projektowanych obiektów. Znalazł się wśród nich: projekt ławek miejskich z ciekawym elementem w formie czerwonej „wstęgi”, która pełni nie tylko funkcję oparcia siedzisk, ale również odgradza okoliczną zielen od strefy wypoczynku. Element maty, również został wpleciony, w kilku projektach. Wygląda, na chętnie użytkowany. Poprzez zastosowanie żywych kolorów i różnych form, obiekty są atrakcyjne dla oka i zachęcają do zabawy, czy też relaksu. Moodboard przedstawia styl i kolorystykę, która zostanie użyta w projekcie.

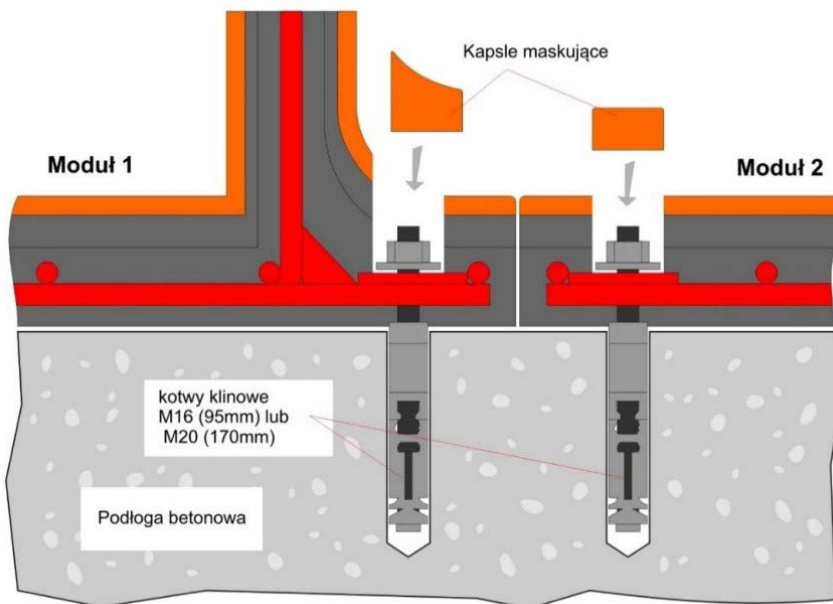
4.3.5. STRUKTURA MAT I SYSTEM MONTAŻOWY



Ilustracja 59. Składowe i materiały konstrukcji [opracowanie własne]



Ilustracja 60. Kolejność montażu [opracowanie własne]



Ilustracja 61. Sposób montażu [opracowanie własne]

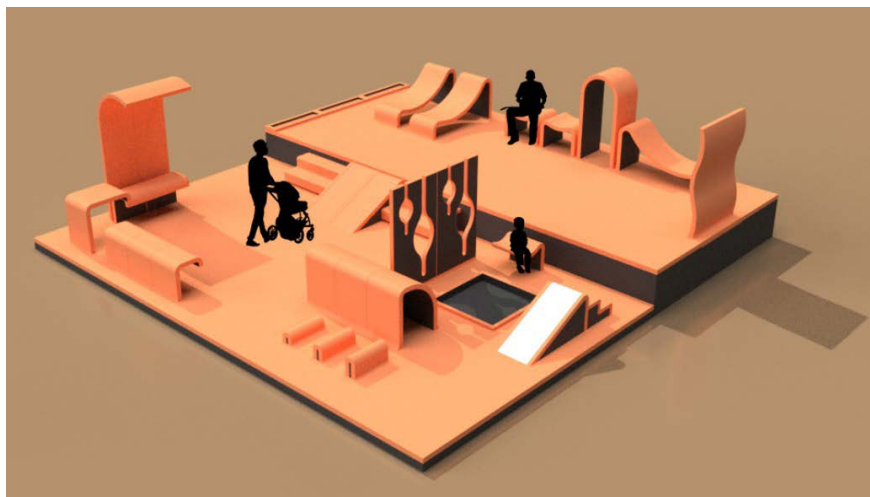
Moduły są montowane do podłogi betonowej za pomocą kotew klinowych. Kotwy klinowe do betonu. Wykonane są z pojedynczego pręta stalowego, który jest nagwintowany na jednym końcu, a drugi koniec jest sztyką w dół z trwale przymocowanym klipssem. Do modułów niskich jak podłogowe, siedziska, schody i barierki do skakania wykorzystane zostały kotwy M16 i długości gwintu 95mm, natomiast do wysokich modułów jak stolik, ściany i zadaszenie kotwy M20 o długości gwintu 170 mm.

Mata, czyli warstwa wierzchnia (obejmująca podłogę oraz części obiektów) będzie wykonana z pianki poliuretanowej. Mata poliuretanowa wykonana na bazie klejów poliuretanowych oraz granulatów SBR i EPDM.

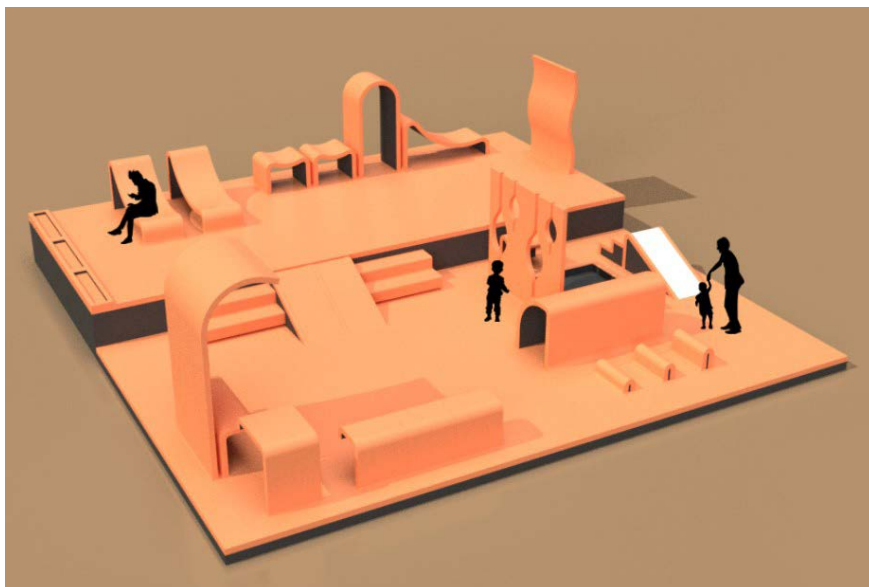
Zewnętrzna warstwa wykonana jest z materiału HDPE, który jest odporny na ścieranie i ma niską absorpcję wody, co ma szczególne znaczenie przy odporności na warunki atmosferyczne.

PREZENTACJA PROJEKTU

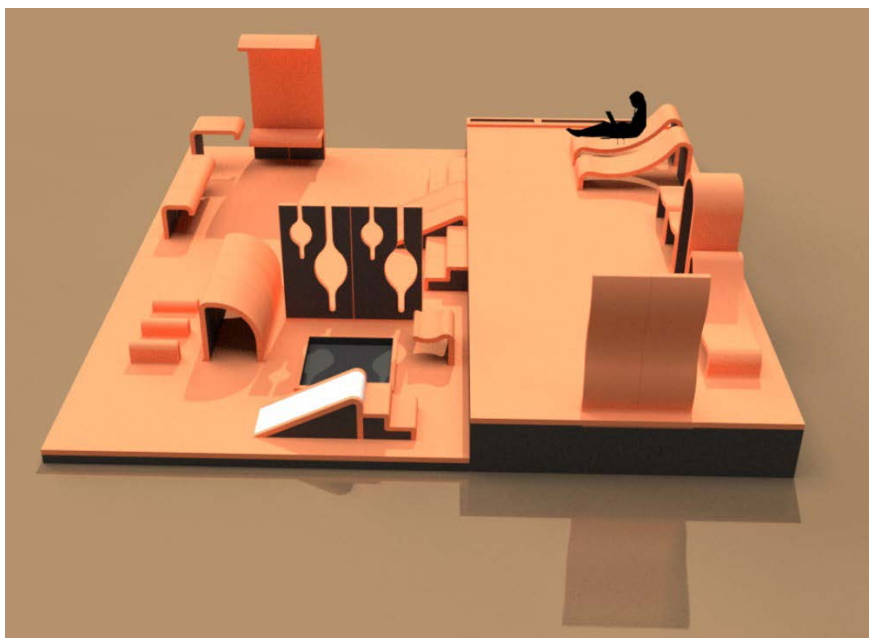
5.1. WIZUALIZACJA KOMPUTEROWA



Ilustracja 62. Układ obiektów-widok 1 [opracowanie własne]



Ilustracja 63. Układ obiektów-widok 2 [opracowanie własne]



Ilustracja 64. Układ obiektów-widok 3 [opracowanie własne]

PODSUMOWANIE

Celem pracy było zaprojektowanie systemu modularnych mat stosowanych w przestrzeni publicznej jako alternatywy do powstałych już placów zabaw i obiektów rekreacyjnych. Założeniem, które udało się spełnić, było stworzenie modułów o różnych kształtach, formach i funkcjach, co umożliwiło ustawianie ich w dowolnych kombinacjach. Mata nie tylko pełni funkcję podłogi, lecz może odstawiać, tworząc: siedzisko, ścianę, tunel, schody, zjeżdżalnię itp. Materiały, z których jest stworzona modularna mata, zapewnia miękkie powierzchnie, przyjemne dla użytkowników oraz nadaje spójności całemu układowi. Badanie rynkowe ukazało mnogość rozwiązań projektów placów zabaw oraz obiektów rekreacyjnych. Analiza ankiet respondentów pozwoliła zbadać problematykę oraz umożliwiła realizację kolejnego etapu, jakim były założenia projektowe. Badanie ergonomii dało możliwości stworzenia bezpiecznych obiektów o właściwych wymiarach i proporcjach, co było bardzo istotne przy tworzeniu kształtów i ich modułów. Zapoznanie się z normami dotyczącymi projektowania placów zabaw pozwoliło na odpowiedni dobór materiałów oraz wymiarów. Projekt wymaga dalszego opracowania pod względem technicznym i materiałowym.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. z 2003 r. Nr 80, poz. 717; art. 2.
- [2] Gyurkovich J., Przestrzeń publiczna współczesnego miasta, Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2005, s. 7
- [3] Bauman Z., Globalizacja, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 2000, s. 7
- [4] Benyon D., Designing interactive systems: A comprehensive guide to HCI, UX and interaction design, 2013
- [5] Słownik języka polskiego PWN, Mata <https://sjp.pwn.pl/sjp/mata;2481746.html> [data dostępu: 21.03.2022]
- [6] Rybak K., Historia architektury wnętrz - antyczne meble, <https://www.studiomkwadrat.pl/antyczne-meble-historia-architektury-wnetrz/> [data dostępu: 31/07/2019].
- [7] Menegazzo R., Leksykon cywilizacje: Japonia, Warszawa Arkady, 2008, s. 376
- [8] Mata, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Mata>, [data dostępu: 27.05.2022]
- [9] Mata antyzmęczeniowa, <https://sklep.greenservice.pl/pl/content/22-mata-antyzmeczniowa> [data dostępu: 25.08.2019]
- [10] Michowska A. E., 2012., Alternatywne Ściółkowanie Działkowiec 3: 7

- [11] Major M., Major I., Kompozyty w budownictwie zrównoważonym - przegląd rozwiązań i przykłady zastosowań, Politechnika Częstochowska, 2015, s. 126,133
- [12] Boczkowska A., Kompozyty, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000, s. 9 [13] Zalety tarasów HDPE, https://gardin.pl/pl_PL/blog/articles/zalety-tarasow-hdpe [data dostępu: 2021]
- [14] Gardin Deco, https://gardin.pl/pl_PL/gardin-deco [data dostępu: 2021]
- [15] Deska kompozytowa elewacyjna II generacji 3D, <https://maxbruk.net/produkt/deskaelewacyjna-ii-generacji-3d/> [data dostępu: 25.11.2020]
- [16] Gardin Line, https://gardin.pl/pl_PL/gardin-line [data dostępu: 2021] 64
- [17] Słownik języka polskiego PWN, Modularny <https://sjp.pwn.pl/slowniki/modularny.html> [data dostępu: 21.04.2016]
- [18] Menegazzo R., Leksykon cywilizacje: Japonia, Warszawa Arkady, 2008, s. 376
- [19] Michalak H., Modułowość w architekturze wnętrz, 2021, s. 213-214
- [20] Szruba M., Technologia prefabrykacji, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, 2018, s. 75
- [21] Lego, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Lego> [data dostępu: 11.01.2023]
- [22] Projekt parku miejskiego- Co musi się w nim znaleźć?, <https://calusp.pl/blog/aktualnosci/projekt-parku-miejskiego-co-musi-sie-w-nim-znalezc-> [data dostępu: 30.03.2022]
- [23] Szymański D., W rytmie natury, Czasopismo „Zieleń Miejska”, 2018, s. 9-11
- [24] Pluta K., Przestrzenie publiczne miast europejskich, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012, s. 41
- [25] Słownik języka polskiego PWN, Publiczny, <https://sjp.pwn.pl/szukaj/publiczny.html> [data dostępu: 8.03.2022]

-
- [26] Chmielewski J.M., Teoria urbanistyki, Wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996, s. 13
- [27] Dyrektywa 2001/95/we parlamentu europejskiego i rady z dnia 3 grudnia 2001 r. w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów, Dz.U. L 11 z 15.1.2002, art. 5.
- [28] Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów, Bezpieczny plac zabaw, Poradnik dla administratorów i właścicieli, 2008, s. 19-22
- [29] HDPE,PE-HD, <https://www.plastech.pl/plastechopedia/HDPE-PE-HD-98>, [data dostępu:1.12.2022]
- [30] Kucharczyk W., Mazurkiewicz A., Zurkowski W., Nowoczesne materiały konstrukcyjne, Politechnika Radomska, 2008, s. 86-89
- [31] Niesłochowski A., Deptuła H., Badania środowiskowe nawierzchni placów zabaw zawierających granulaty gumowy pochodzący z recyklingu, Instytut Techniki Budowlanej, PRZEGLĄD BUDOWLANY 10/2017, s. 41-44 65
- [32] Elastomery, <https://krusztech.pl/wp-content/uploads/2017/05/elastomery.pdf> [data dostępu: 6.05.2021]
- [33] Swinarew B., Poliuretany – nowoczesne wszechstronne materiały. Część I – charakterystyka ogólna, Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, 2014, s. 252-258
- [34] Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, whitney library of design, 1979
- [35] Michowska A. E., 2012., Alternatywne Ściółkowanie, Działkowiec 3: 7

ŹRÓDŁA DO ILUSTRACJI

Ilustracja 1. Mata antyzmęczeniowa, <https://horus.net.pl/p8015-mata-antyzmecenowa-modulowa-typ-comfort-lok> [data dostępu: 21.04.2018]

Ilustracja 2 Mata antypoślizgowa Mata antypoślizgowa, <https://www.ira.pl/mata-antypoślizgowa-do-lazienki/> [data dostępu: 29.11.2020]

Ilustracja 3. Mata amortyzująca, <https://costway.pl/57720096-mata-amortyzujaca-pod-sprzet-treningowy-12-puzzli> [data dostępu: 4.11.2020]

Ilustracja 4. Klasyfikacja materiałów [opracowanie własne]

Ilustracja 5. Przekrój różnych materiałów kompozytowych, <http://www.archidemat.com/materialykompozytowe-kompozyty/> [data dostępu: 5.04.2018]

Ilustracja 6. Deska kompozytowa z HDPE https://gardin.pl/pl_PL/gardin-deco [data dostępu 4.04.2021]

Ilustracja 7. Deska kompozytowa z HDPE, https://gardin.pl/pl_PL/gardin-deco [data dostępu 4.04.2021] Ilustracja 7 Deska kompozytowa elewacyjna <https://maxbruk.net/produkt/deska-elewacyjna-ii-generacji-3d/> [data dostępu: 25.11.2020]

Ilustracja 8. Deska kompozytowa z PVC, https://gardin.pl/pl_PL/gardin-line [data dostępu: 4.04.2021]

Ilustracja 9 Deska kompozytowa elewacyjna, <https://maxbruk.net/produkt/deska-elewacyjna-ii-generacji-3d/> [data dostępu: 25.11.2020]

Ilustracja 10. Elewacja z betonowych elementów prefabrykowanych, <https://inzynerbudownictwa.pl/prefabrykacja-w-xxi-wieku/> [data dostępu: 13.04.2015]

Ilustracja 11. Klocki Lego, Михаил Руденко, <https://businessinsider.com.pl/technologie/10-zestawow-lego-dladoroslych/znjyrsx> [data dostępu: 19.12.2022]

Ilustracja 12. Park Jurajski Olkówek w Warszawie, <https://www.atrakcjedzieciece.pl/dashboard/attractions/plac-zabaw-olkowek-park-jurajski-warszawa> [data dostępu: 30.01.2019] <https://www.dsp.com.my/applications/playground-amusement-park> [data dostępu: 29.07.2021]

Ilustracja 13. Plac zabaw „Wallhol”, <https://goric.com/all-products/wallhol-la-designed-carve/#description> [Data dostępu: 4.11.2022]

Ilustracja 14. „Magma Flow” porą nocną, RexZou, <https://100architects.com/project/lollipop-street/> [Data dostępu: 9.11.2022]

Ilustracja 15. „Jak lubi Pan/Pani spędzać swój wolny czas w parku miejskim?” [opracowanie własne]

Ilustracja 16. „Z jakich obiektów lub przestrzeni miejskich korzysta Pan/Pani najczęściej?” [opracowanie własne]

Ilustracja 17. „Jakich elementów miejskiej architektury według Pana/Pani brakuje w parkach miejskich lub jakich jest za mało?” [opracowanie własne]

Ilustracja 18. „Z jakich elementów placu zabaw korzysta Pana/Pani dziecko najczęściej?” [opracowanie własne]

Ilustracja 19. „Z jakiego materiału według Pana/Pani powinny być wykonane elementy placu zabaw w parku miejskim?”

Ilustracja 20. „Czy według Pana/Pani kolorystyka placu zabaw ma znaczenie?” [opracowanie własne]

Ilustracja 21. Koncepcja leżaków [opracowanie własne]

Ilustracja 22. Koncepcja siedziska [opracowanie własne]

Ilustracja 23. Koncepcja siedziska [opracowanie własne]

Ilustracja 24. Koncepcja siedziska z nakładką [opracowanie własne]

Ilustracja 25. Koncepcja ściany z otworami [opracowanie własne]

Ilustracja 26. Koncepcja ściany oraz zadaszenia [opracowanie własne]

Ilustracja 27. Koncepcja ściany falowanej i giętej [opracowanie własne]

Ilustracja 28. Koncepcja ściany poziomej [opracowanie własne]

Ilustracja 29. Koncepcje modułów do skakania [opracowanie własne]

Ilustracja 30. Koncepcja tunelu [opracowanie własne]

Ilustracja 31. Koncepcja podłóg [opracowanie własne]

Ilustracja 32. Koncepcja komponentu rolkowego [opracowanie własne]

Ilustracja 33. Koncepcje tuneli [opracowanie własne]

Ilustracja 34. Koncepcja tunelu [opracowanie własne]

Ilustracja 35. Koncepcje modułu schodów [opracowanie własne]

Ilustracja 36. Koncepcja falowanego modułu rolkowego na zjeżdżalnię [opracowanie własne]

Ilustracja 37. Koncepcja zjeżdżalni [opracowanie własne]

Ilustracja 38. Koncepcja zjeżdżalni z modułem rolkowym [opracowanie własne]

Ilustracja 39. Model studyjny planszy [opracowanie własne]

Ilustracja 40. Modele studyjne, modułów do skakania [opracowanie własne]

Ilustracja 41. Modele studyjne, siedzisk [opracowanie własne]

Ilustracja 42. Wybór koncepcji [opracowanie własne]

Ilustracja 43. Plac zabaw wykonany z modułów z HDPE

Ilustracja 44. Miary człowieka dorosłego, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 45. Podstawowe wymiary siedziska dla kobiet i mężczyzn, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 46. Podstawowe wymiary siedziska dla kobiet i mężczyzn-ilustracja, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 47. Odcinek łądzwiowy, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 48. Wzrost dziecka, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 49. Wysokość sylwetki, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 50. Wysokość siedziska, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 51. Szerokość od łokcia do łokcia, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 52. Szerokość bioder, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 53. Wysokość pośladkowo miednicza, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 54. Wysokość kolan, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 55. Wysokość podkolanowa, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979 70

Ilustracja 56. Długość pośladkowo-miednicza, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 57. Długość kolanowo-pośladkowa, Panero J., Zelnik M., Human dimension and Interior space, Whitney Library of Design ,1979

Ilustracja 58. Moodboard [opracowanie własne]

Ilustracja 59. Składowe i materiały konstrukcji [opracowanie własne]

Ilustracja 60. Kolejność montażu [opracowanie własne]

Ilustracja 61. Sposób montażu [opracowanie własne]

Ilustracja 62. Układ obiektów-widok 1 [opracowanie własne]

Ilustracja 63. Układ obiektów-widok 2 [opracowanie własne]

Ilustracja 64. Układ obiektów-widok 3 [opracowanie własne].

ISBN: 978-83-67527-99-6